CAPSULA ESPACIAL



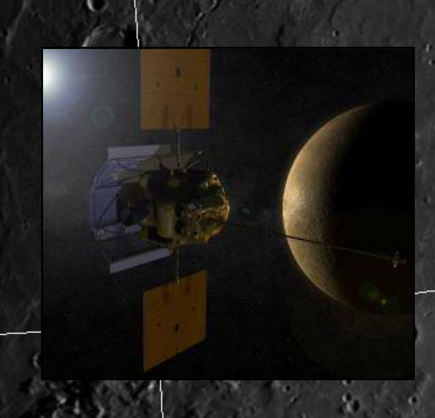
Revista digital de astronáutica y espacio

Nº 34 - 2019



Exploración de Mercurio

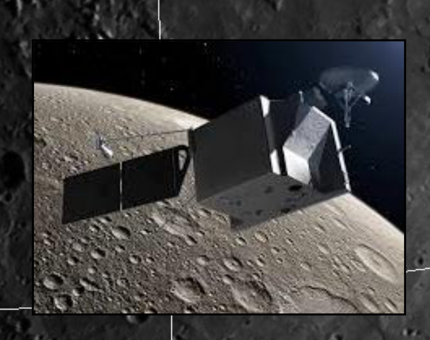




Características técnicas

Cráteres

Naves de estudio



Estimados lectores

En esta nueva revista *Capsula Espacial* iniciamos un largo viaje por el planeta mas caliente del Sistema Solar, como esta compuesta su superficie, tiene o no atmosfera?, posee lugares fríos?, que naves lo estudiaron?, preguntas a las cuales les daremos una respuesta en las siguientes páginas.

Muchas Gracias

Biagi, Juan

Contacto



https://capsula-espacial.blogspot.com



https://www.instagram.com/capsula_espacial/



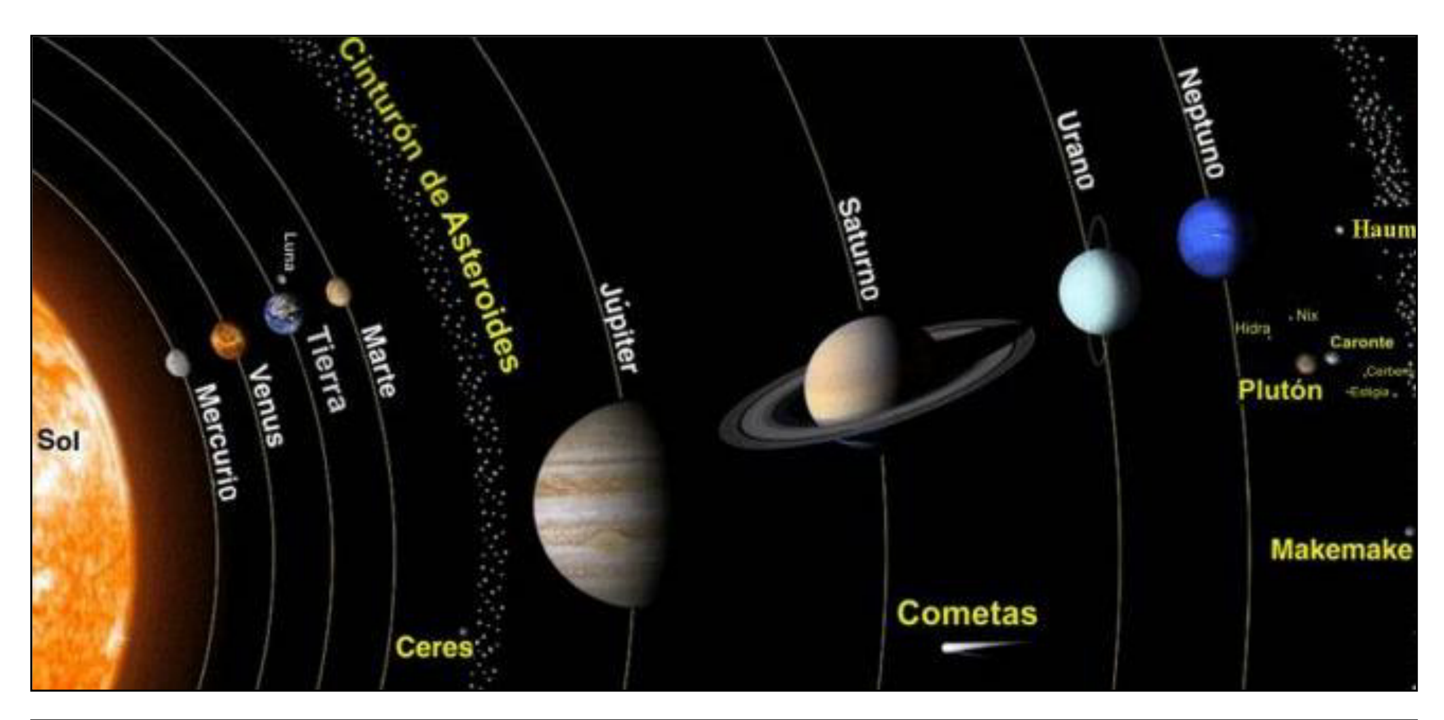
r.capsula.espacial@gmail.com

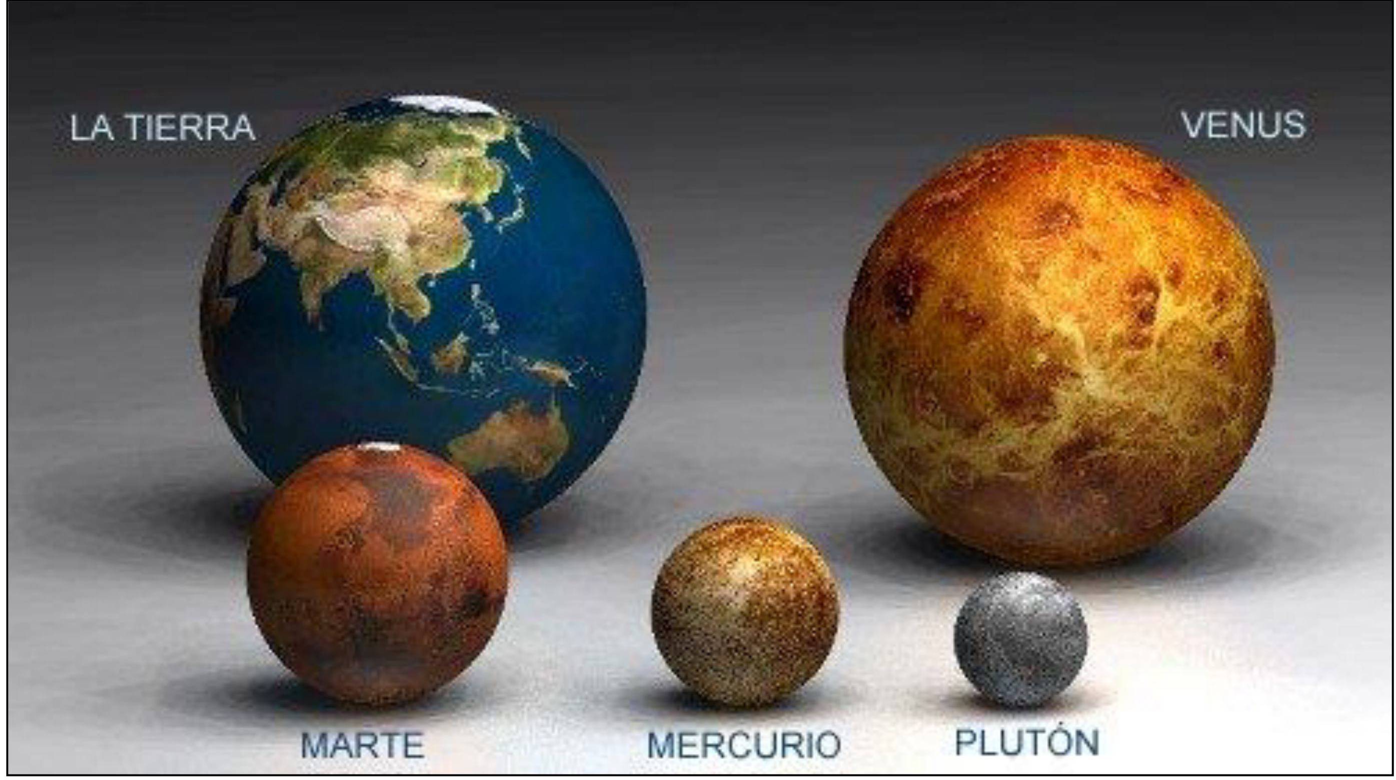
Portada: Fotografía de Mercurio tomada desde la sonda Messenger (NASA).

Contenido

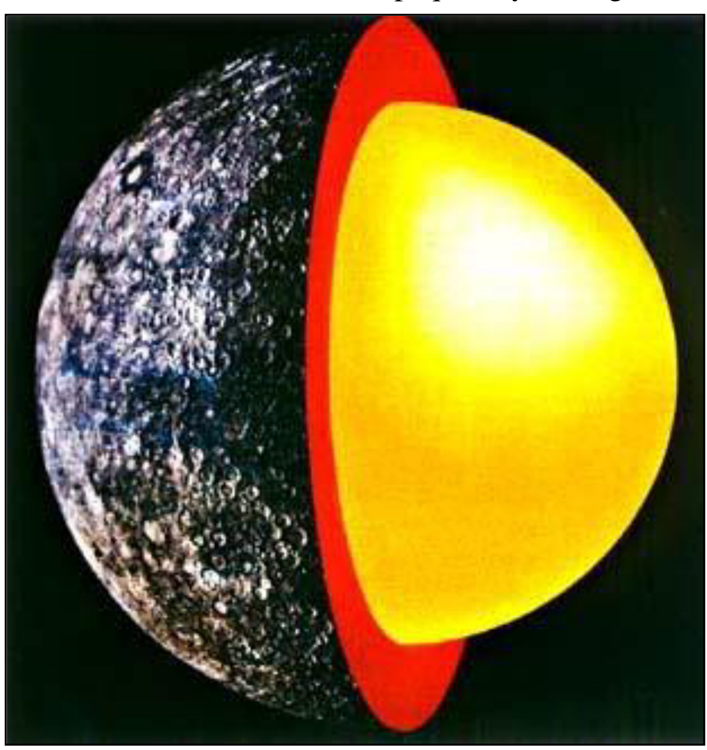
Características generales

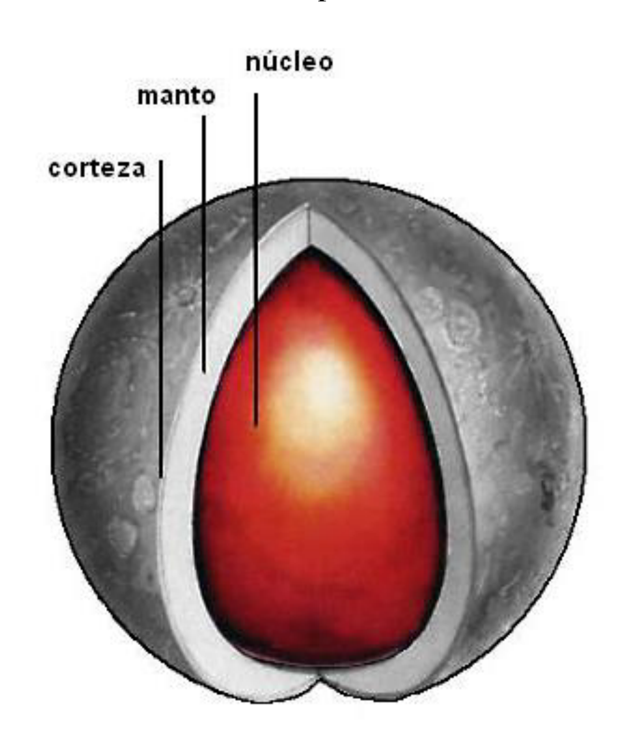
Mercurio es el planeta más próximo al Sol, situado a 57,9 millones de Km (0.38 Unidades Astronómicas) de éste; realiza una revolución en torno a nuestra estrella cada 87 días (terrestres) y una rotación sobre si mismo cada 58 días (terrestres), la práctica ausencia de atmósfera lo convierte en un mundo inhóspito, sus temperaturas durante el día alcanzan los 430 °C, mientras que durante la noche descienden a -180 °C, de esta manera, Mercurio es el planeta que soporta mayores diferencias térmicas en todo el Sistema Solar, con un diámetro de 4879 Km en su ecuador, es el más pequeño de los cuatro planetas terrestres o rocosos (Plutón, siendo un planeta enano también es terrestre) tiene un cuerpo rocoso como nuestro planeta y carece de lunas.





Está formado aproximadamente por un 70% de elementos metálicos y un 30% de silicatos, su densidad es la segunda más grande de todo el Sistema Solar, con un valor de 5430 Kg /m^3 (solo un poco más pequeña que la densidad de la Tierra) la densidad de Mercurio se puede usar para deducir los detalles de su estructura interna, mientras la alta densidad de la Tierra se explica considerablemente por la compresión gravitacional de su núcleo, Mercurio es mucho más pequeño y sus regiones interiores no están tan comprimidas.





Para explicar esta alta densidad, el núcleo debe ocupar gran parte del planeta y además ser rico en hierro, (material con una alta densidad) se estima que el núcleo de Mercurio ocupa un 42% de su volumen total (el núcleo de la Tierra apenas ocupa un 17%) este núcleo estaría parcialmente fundido, lo que explicaría el campo magnético del planeta, rodeando el núcleo existe un manto de unos 600 Km de grosor.

Se cree que en sus principios Mercurio era cuerpo de varios Km de diámetro y que en algún momento de su historia un cuerpo celeste impactó contra él destruyendo la mayor parte del manto original, dando como resultado un manto relativamente delgado comparado con el gran núcleo.

La rotación de Mercurio, debido a las dificultades de observación, los dibujos y las fotografías de Mercurio nomuestran rasgos bien definidos sobre su superficie que pudieran ser utilizados para medir su período de rotación,basándose en algunas estructuras superficiales indefinidas los astrónomos llegaron a la conclusión de que su período de rotación era igual a su período de traslación 88 días, con esto, Mercurio siempre le daría la misma cara al Sol (de la misma manera como la Luna siempre nos da la misma cara) esto lo convertiría, simultáneamente, en el planeta más frío y más caliente del Sistema Solar. Su lado hacia el Sol, alcanzaría temperaturas muy altas, recibiendo seis veces más energía solar que la Tierra, mientras que el lado oculto por la luz solar estaría sumergido en el frío del medio interplanetario.

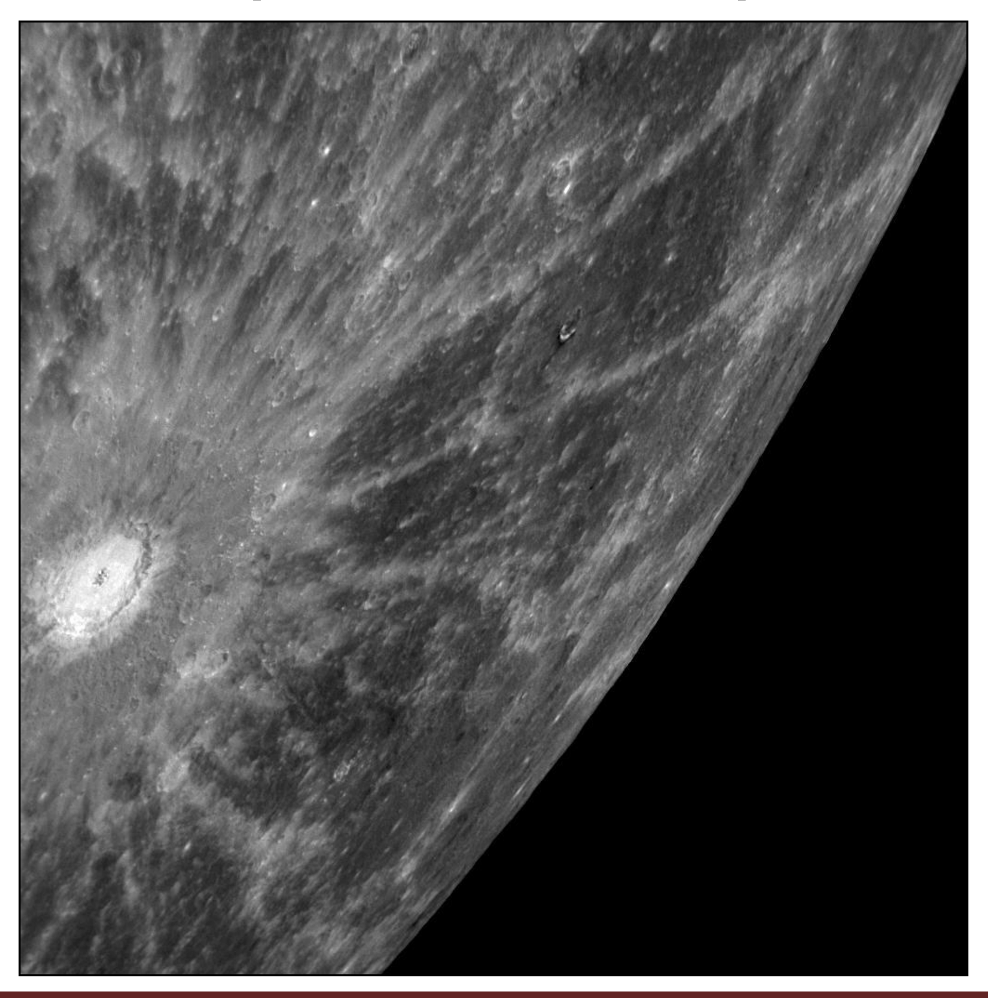
Es muy difícil imaginar que Mercurio pueda tener una atmósfera, por un lado, su gravedad superficial es baja (2/5 de la terrestre (una persona de 100 Kg pesaría 40 Kg en Mercurio, y si diera un salto de 40 cm en la Tierra daría uno de 1m en Mercurio) por otro lado, como Mercurio está muy cerca del Sol, sus partículas gaseosas se moverían muy rápidamente (porque estarían a temperaturas muy altas), y su posible atmósfera se escaparía fácilmente al espacio.

Cráteres

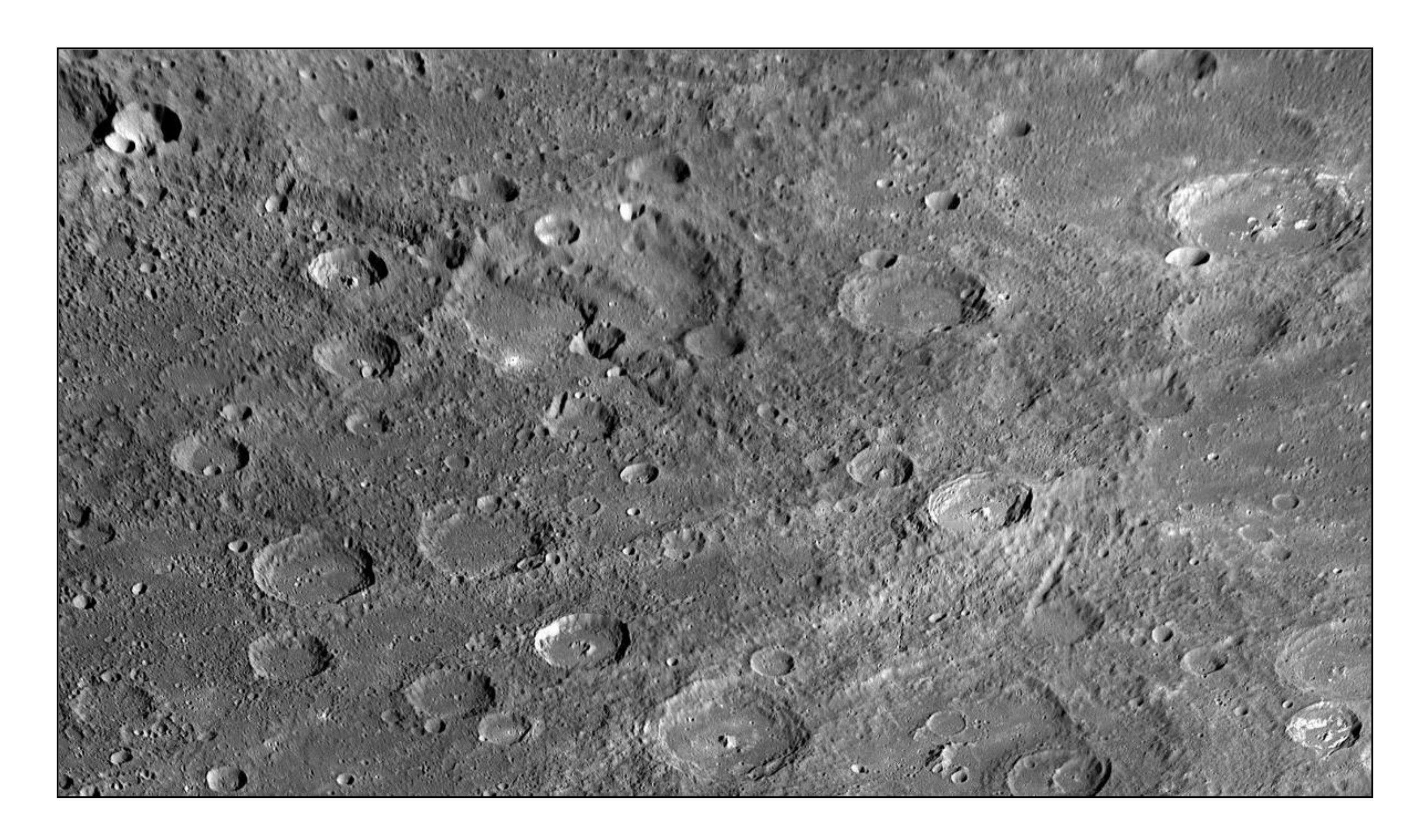
Los cráteres de Mercurio se deben a impactos de meteoritos, éstos se deben a la cercanía al Sol y la atracción gravitacional que la estrella genera en los cuerpos menores del Sistema Solar, uno de los cráteres (que se utiliza para medir posiciones sobre su superficie) se denomina Hun Kal (nombre que significa el N° 20 en maya) mide 1,5 Km de diámetro.



Los rayos brillantes que surgen de algunos cráteres (al igual que la Luna) se formaron cuando brotó materia eyectada después del impacto de meteoritos, dichos rayos están compuestos de polvo muy fino de alta reflectividad, probablemente los impactos meteóricos datan de cuando el planeta estaba recién formado.



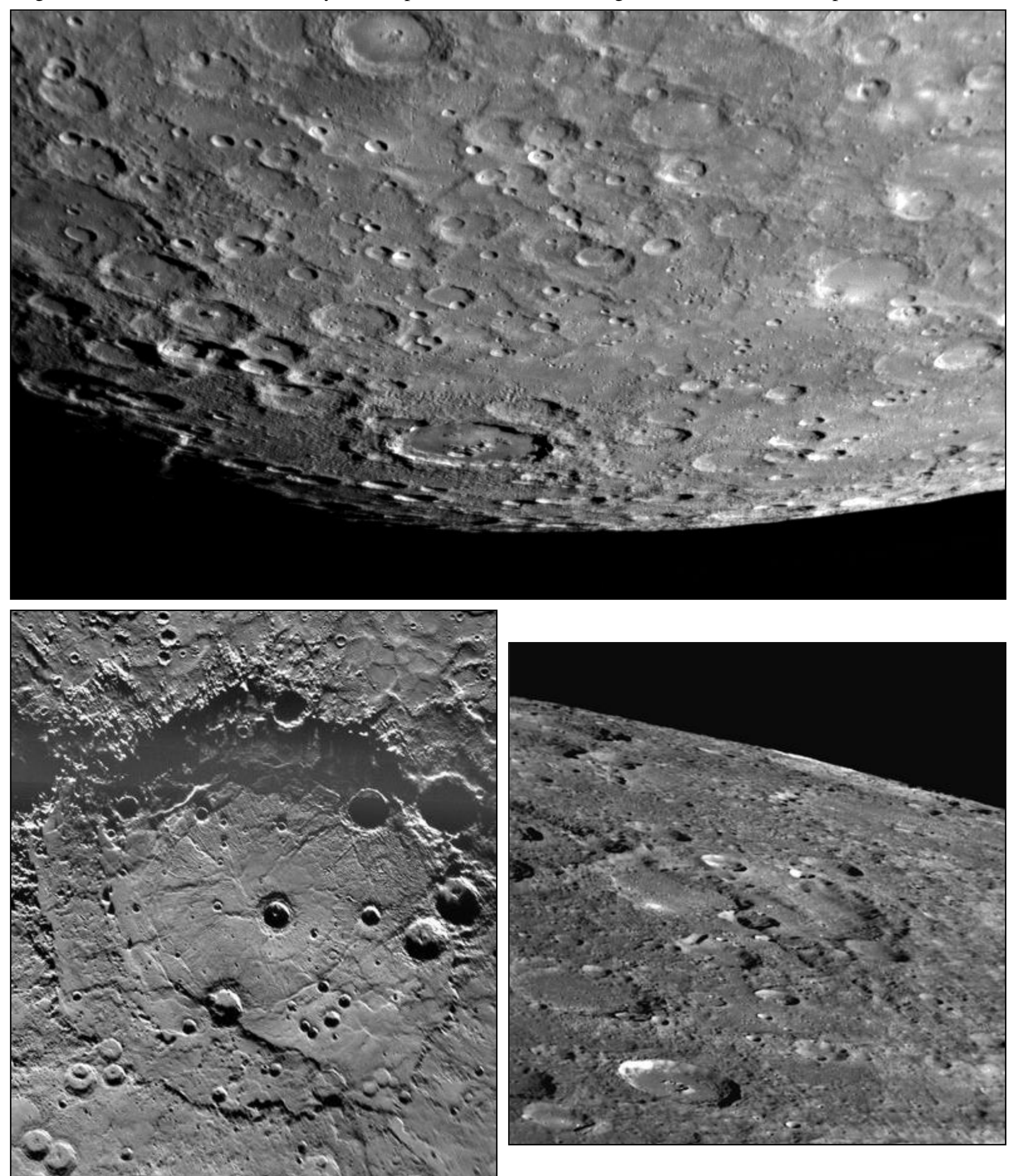
Se piensa que, en sus orígenes, Mercurio estaba compuesto de roca y metal fundidos, el interior permaneció fundido durante mucho tiempo (tal vez siga estándolo en el presente) mientras que las regiones externas se enfriaron y se solidificaron para formar la corteza, conforme se enfrió el interior, se contrajo y la corteza se arrugó, algunas porciones de la corteza se encimaron sobre otras, en los puntos de contacto se aprecian las escarpaduras en forma de montañas.



El interior del planeta se fundió como resultado del decaimiento de los elementos radioactivos presentes en el interior del planeta, como los elementos radioactivos producen calor cuando decaen, es probable que este calentamiento se haya producido en todos los planetas y en los satélites mayores, que tuvieron gran concentración de elementos radioactivos, este proceso de fundición es importante, ya que hace que los cuerpos de tamaños planetarios se diferencien, es decir que se separen en ellos los elementos más densos de los menos densos, los materiales más densos se hunden, mientras que los elementos más ligeros se elevan, por consiguiente, se forma un núcleo planetario central de hierro y níquel, un manto compuesto por rocas densas y una corteza exterior formada por rocas de baja densidad.

Como en otros cuerpos, encontramos regiones de Mercurio que están tan pobladas por cráteres que se cubren unos a otros en algunos lugares, en cambio, en otras regiones hay menor densidad de cráteres. Probablemente un proceso como el vulcanismo rellenó algunas de las regiones entre los cráteres antes de que terminara el intenso bombardeo de meteoritos al inicio de la formación del Sistema Solar, algunos planetas, como la Tierra, aún están parcialmente fundidos cerca de la superficie, de tal forma que el magma frío ocasionalmente emerge en forma de lava volcánica, los campos de lava que se observan en Mercurio son muy viejos, puesto que se ven innumerables cráteres de meteoritos sobrepuestos, lo que implica que su interior se ha enfriado y que cerca de la superficie no ha habido material fundido durante mucho tiempo.

La superficie de Mercurio, al igual que la Luna, presenta numerosos impactos de meteoritos que oscilan entre unos metros hasta miles de Km, algunos de los cráteres son relativamente recientes, de algunos millones de años de edad, y se caracterizan por la presencia de un pico central, el planeta parece haber sufrido un período de intenso bombardeo de meteoritos de grandes dimensiones hace unos 4000 millones de años, los cráteres más antiguos han tenido una erosión muy fuerte, posiblemente debido a grandes cambios de temperatura.

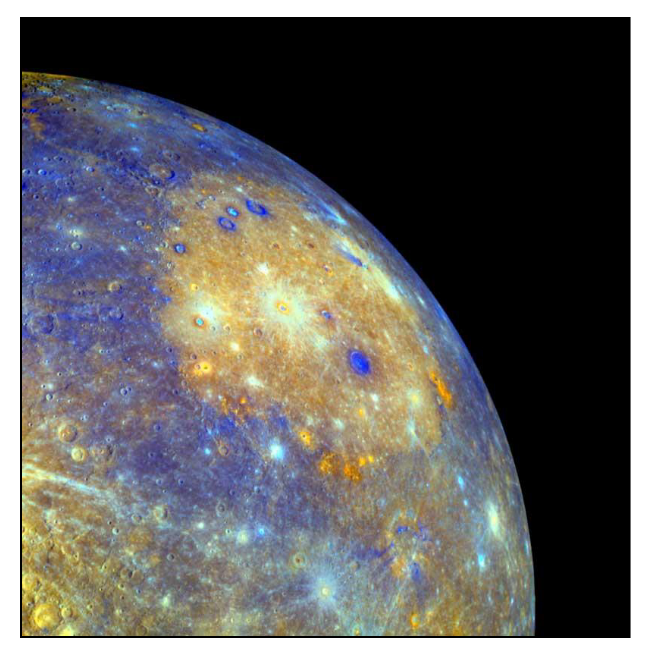


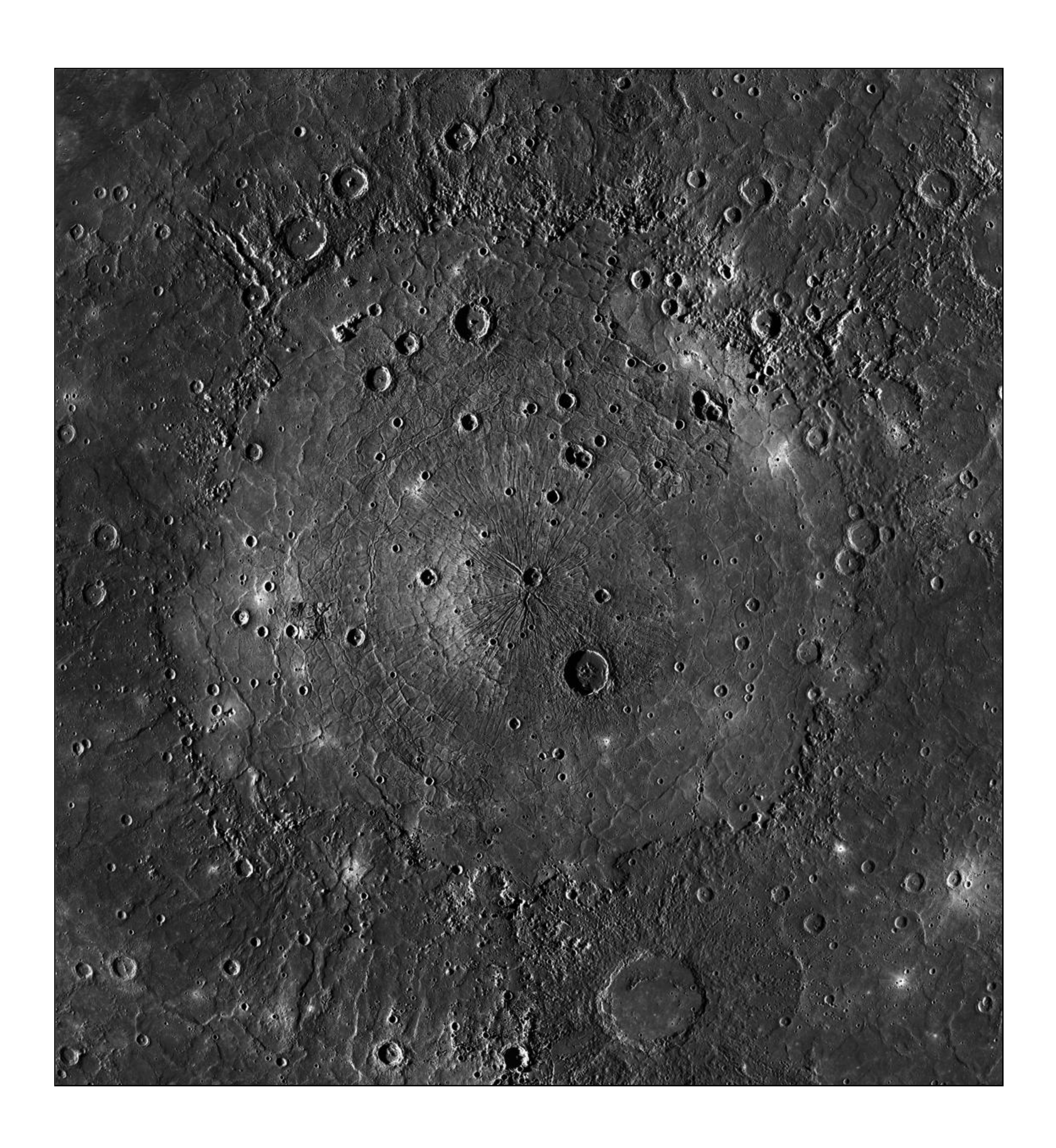
Durante su período de formación, Mercurio recibió impactos en toda su superficie, facilitado por ausencia de atmósfera (que pudiera desintegrar o frenar multitud de estas rocas) durante este tiempo fue volcánicamente activo, formándose cuencas o depresiones con lava del interior del planeta, produciendo planicies lisas similares a los mares de la Luna, las planicies o llanuras de Mercurio tienen dos distintas edades; las jóvenes llanuras están menos craterizadas y probablemente se formaron cuando los flujos de lava enterraron el terreno anterior.



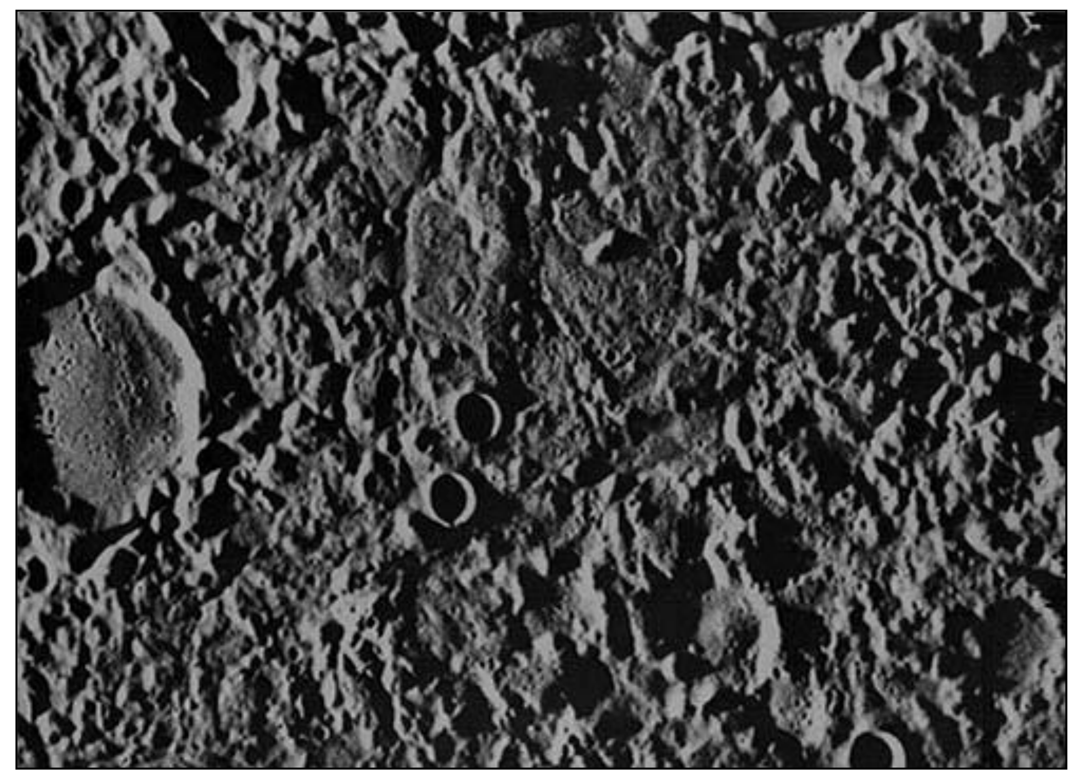
Un rasgo característico de la superficie son los numerosos pliegues de compresión que entrecruzan las llanuras; estos pliegues se pueden apreciar por encima de cráteres y planicies, lo que hace indicar que son mucho más recientes, la superficie está significativamente flexada a causa de la fuerza de marea ejercida por el Sol (las fuerzas de marea en Mercurio son un 17% más fuertes que las ejercidas por la Luna en la Tierra).

Destacable en la geología de Mercurio es la Cuenca Caloris, un cráter de impacto que constituye una de las mayores depresiones meteoríticas de todo el Sistema Solar, ésta formación geológica tiene un diámetro aproximado de 1550 Km (antes del sobrevuelo de la sonda Messenger se creía que su tamaño era de 1300 Km), contiene además una formación de origen desconocido y que consiste en cientos de grietas estrechas y de suelo liso conocida como la Araña, en el centro de ésta se encuentra un cráter, desconociéndose si dicho cráter está relacionado con su formación o no.





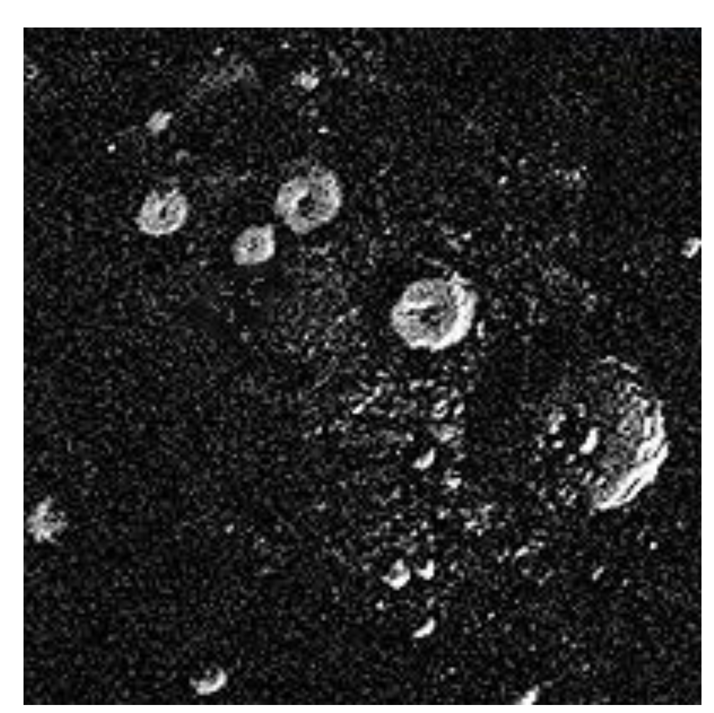
En el lado opuesto de esta inmensa formación geológica se encuentran unas colinas y cordilleras conocidas como Weird Terrain.



Una hipótesis sobre el origen de este complejo geomorfológico es que las ondas de choque generadas por el impacto que formó la Cuenca Caloris atravesaron toda la esfera planetaria convergiendo en las antípodas de dicha formación (180°), fracturando la superficie y formando esta cordillera, al igual que otros astros de nuestro Sistema Solar, como el más semejante en aspecto, la Luna, la superficie probablemente ha incurrido en los efectos de procesos de desgaste espacial o erosión espacial.

A pesar de las temperaturas extremadamente altas que hay generalmente en su superficie.

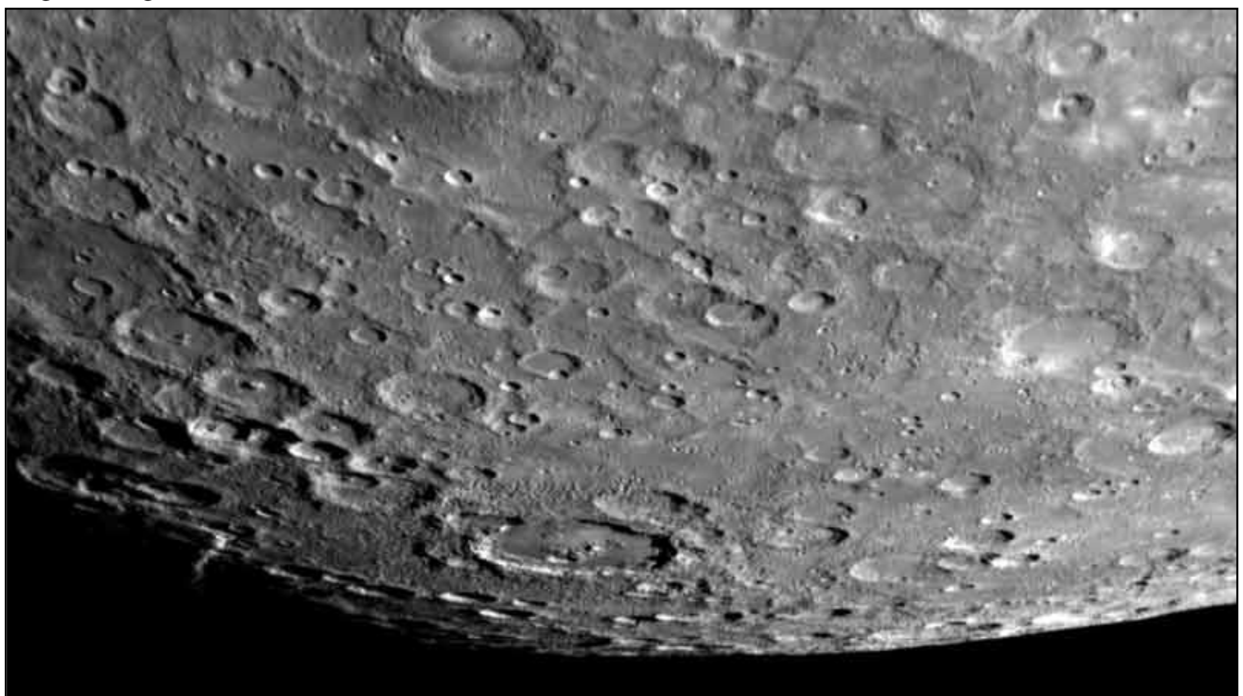
Observaciones más detalladas sugieren la existencia de hielo en Mercurio; el fondo de varios cráteres muy profundos y oscuros cercanos a los polos que nunca han quedado expuestos directamente a la luz solar tiene una temperatura muy inferior a la media global.

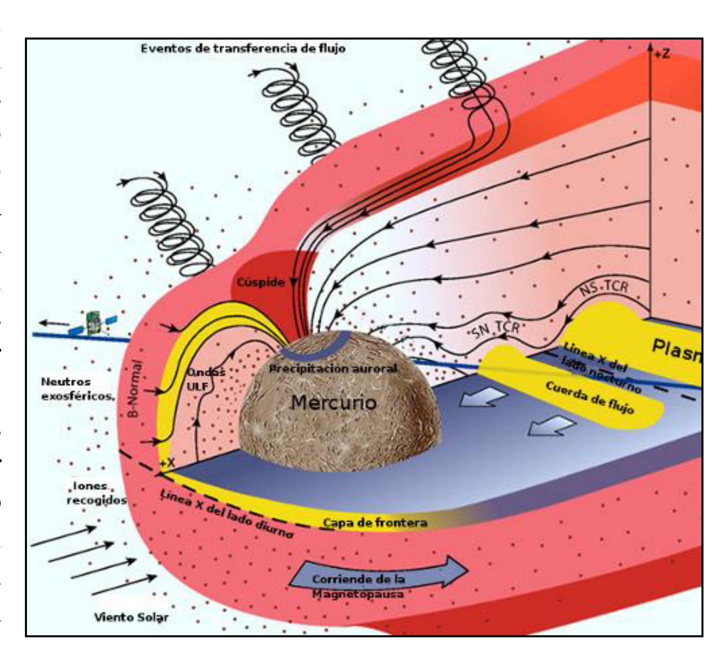


Depósitos de hielo en los cráteres de Mercurio

El hielo (de agua) es extremadamente reflectante al radar, y recientes observaciones revelan imágenes muy reflectantes en el radar cerca de los polos, el hielo no es la única causa posible de dichas regiones altamente reflectantes, pero sí la más probable.

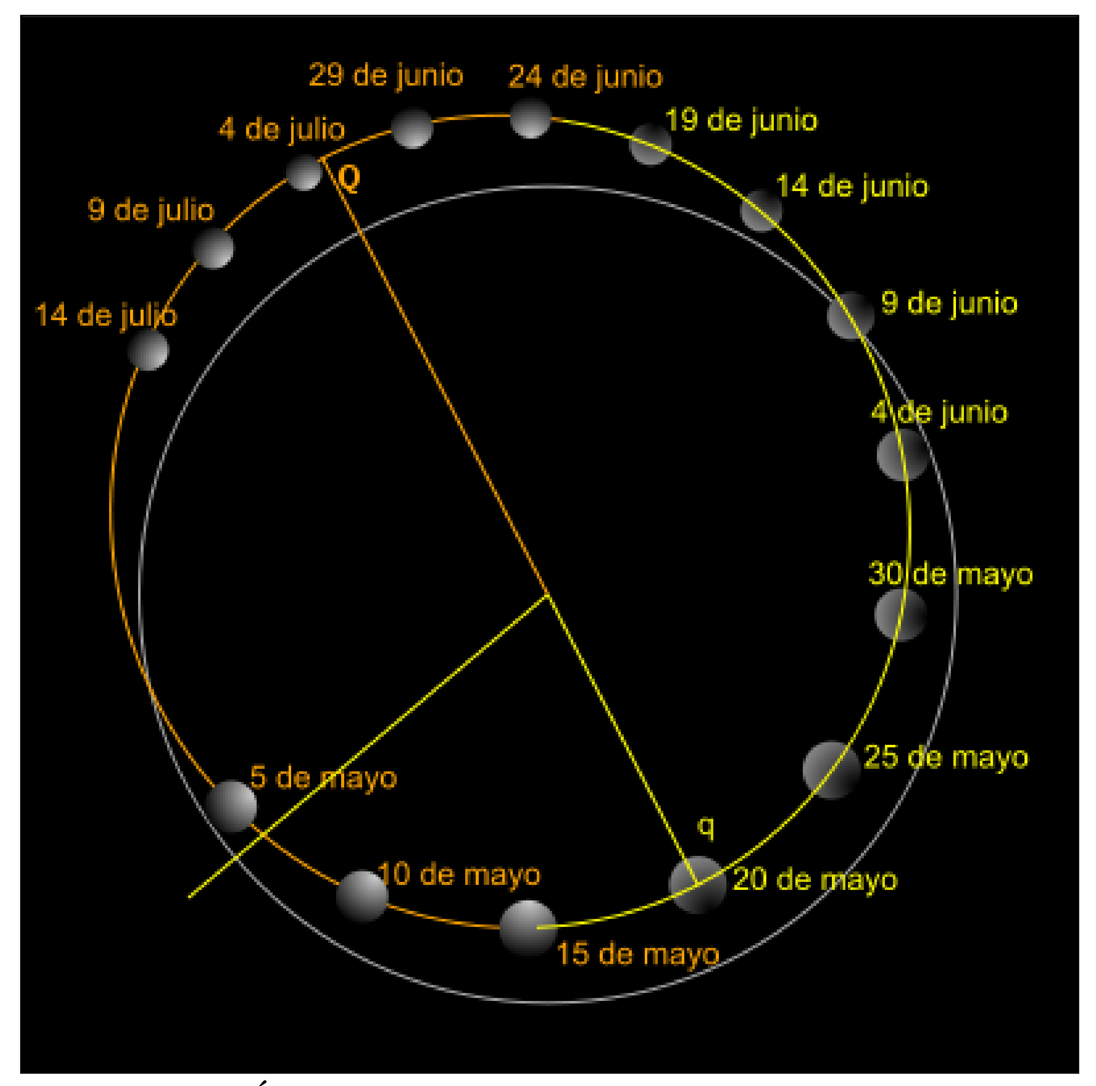
Se especula que el hielo tiene sólo unos metros de profundidad de estos cráteres, conteniendo alrededor de una tonelada de esta sustancia, el origen del agua helada en Mercurio no es conocido a ciencia cierta, pero se especula que o bien se condensó de agua del interior del planeta o vino de cometas que impactaron contra el suelo, uno de los resultados está relacionado con el campo magnético, hasta que la sonda Mariner 10 descubrió el campo magnético de Mercurio en los años '70, la Tierra era el único planeta terrestre que se sabía tenía un campo magnético global.





El magnetismo de la Tierra es generado por su agitado núcleo caliente de hierro líquido a través de un mecanismo conocido como dínamo magnético, los investigadores están desconcertados por el campo magnético de Mercurio ya que se supone que su núcleo de hierro se ha enfriado hace mucho tiempo y que ha dejado de generar magnetismo, algunos científicos han propuesto que el campo puede ser un vestigio del pasado, congelado en la corteza exterior del planeta, los datos proporcionados por la nave de estudio Messenger sugieren que el campo magnético parece ser generado por una dínamo activa en el núcleo del planeta, las mediciones llevadas a cabo por la sonda Messenger indican que, al igual que en la Tierra, el campo magnético de Mercurio es básicamente bipolar, lo cual significa que tiene un polo magnético N y uno S, el hecho de que sea bipolar, y de que no se hayan encontrado anomalías a longitudes de onda más cortas, lo que significaría parches de corteza magnética, respalda la idea de que se esta viendo una dínamo moderna.

La órbita de Mercurio es la más excéntrica de los planetas menores, con la distancia del planeta al Sol en un rango entre 46 millones y 70 millones de Km, tarda 88 días terrestres en dar una traslación completa y presenta además una inclinación orbital (con respecto al plano de la eclíptica) de 7°, la elevada velocidad del planeta cuando está cerca del perihelio hace que cubra esta mayor distancia en un intervalo de sólo cinco días, el tamaño de las esferas (inversamente proporcional a la distancia al Sol) es usado para ilustrar la distancia variable heliocéntrica, esta distancia variable al Sol, combinada con la rotación planetaria de Mercurio alrededor de su eje, resulta en complejas variaciones de la temperatura de su superficie, pasando de los -185 °C durante las noche hasta los 430 °C durante el día.

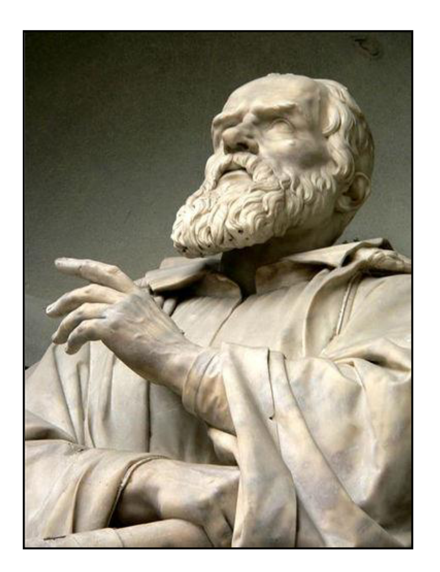


Órbita de Mercurio (de color amarillo)

La oblicuidad de la eclíptica es de solo 0,01° (grados sexagesimales), unas 300 veces menos que la de Júpiter, que es el segundo planeta en esta estadística, con 3,1° (la Tierra es de 23,5°) de esta forma un observador en el ecuador de Mercurio durante el mediodía local nunca vería el Sol más que 0.01° al N o al S del cenit, en los polos el Sol nunca pasa 0.01° por encima del horizonte.

Los accidentes geográficos tectónicos preponderantes en Mercurio son lóbulos escarpados, enormes acantilados que marcan la cumbre de fallas de la corteza que se formaron durante la contracción del área que la rodea y demuestran la importancia que ha tenido el enfriamiento del núcleo para la evolución de la superficie, después del final del período de fuertes bombardeos, el enfriamiento del núcleo del planeta no sólo alimenta a la dínamo magnética sino que también llevó a la contracción del planeta entero.

Estudio de Mercurio con telescopios terrestres

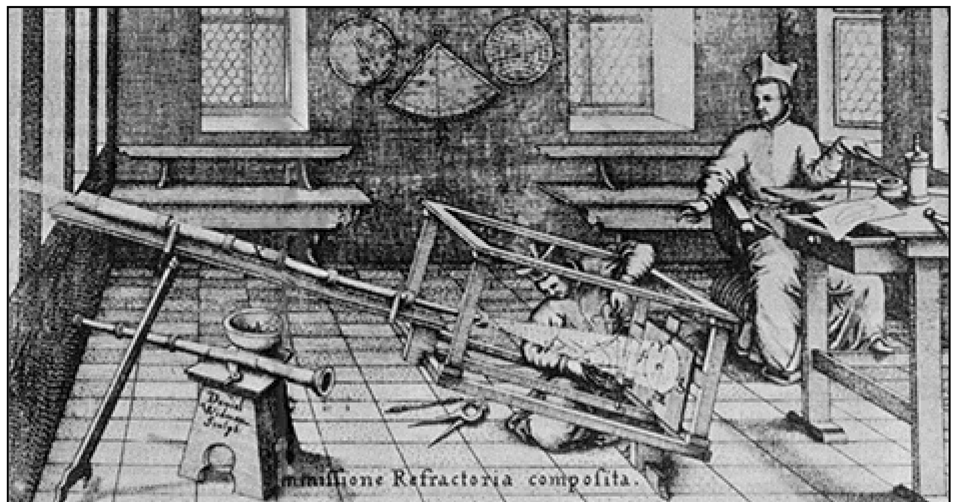


Puesto que la órbita de la Tierra está más alejada que la de Mercurio, éste siempre se ve, desde la Tierra, muy cercano al Sol, por este motivo, sólo se puede observar al anochecer o al amanecer y nunca cuando el cielo está muy oscuro, su máximo alejamiento del Sol es de 28°, por lo que, como máximo, se lo observa 2 hrs antes de salir el Sol o 2 hrs después de ponerse; es tan difícil observarlo desde la Tierra, que aun las mejores fotografías lo muestran fuera de foco, Copérnico se lamentó de que nunca lo pudo observar, se ve borroso porque su luz tiene que atravesar la atmósfera de la Tierra oblicuamente, a través de una capa gruesa de aire turbulento.

Las primeras observaciones con telescopio de Mercurio datan de Galileo Galilei en el siglo XVII, pero su telescopio no era lo suficientemente potente para distinguir las fases de Mercurio.

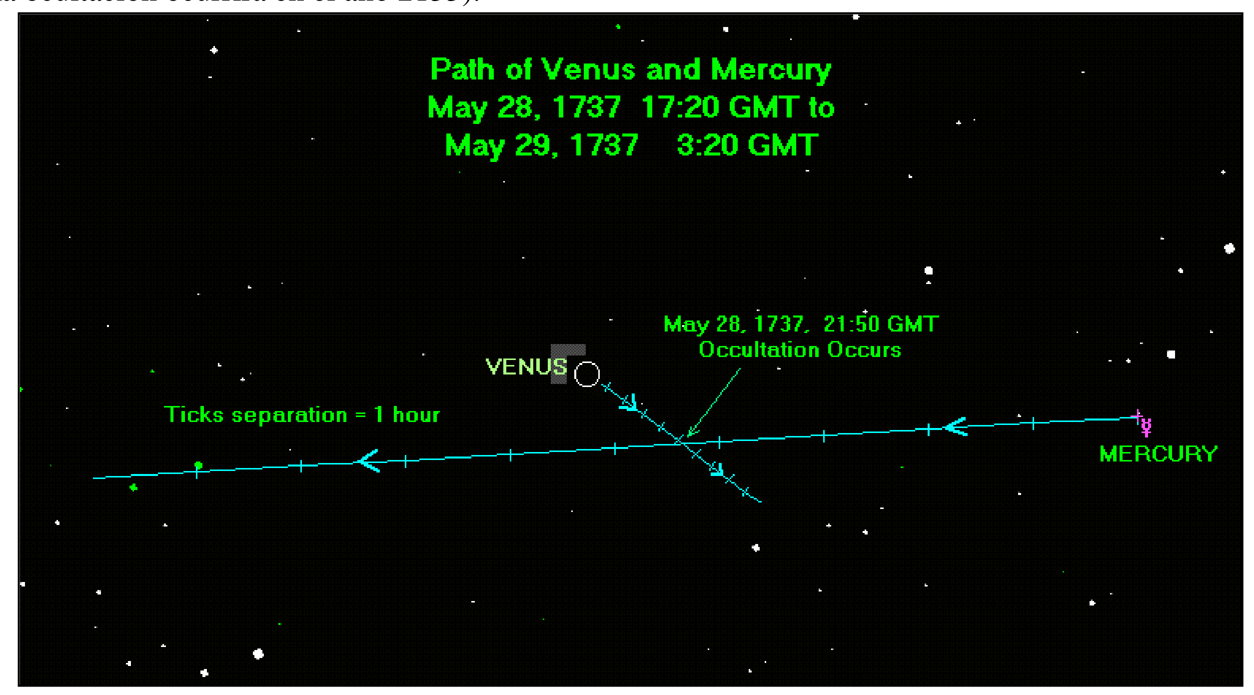
En 1631 el astrónomo francés Pierre Gassendi realizó las primeras observaciones del tránsito de Mercurio cruzando el Sol cuando vio el tránsito predicho por Johannes Kepler en 1627 en sus Tablas Rudolfinas Lo más destacado de esta observación fue la medición del tamaño del planeta, pues resultó ser mucho menor de lo que Kepler había predicho, obligando a los astrónomos de la época a reconsiderar el tamaño del resto de planetas





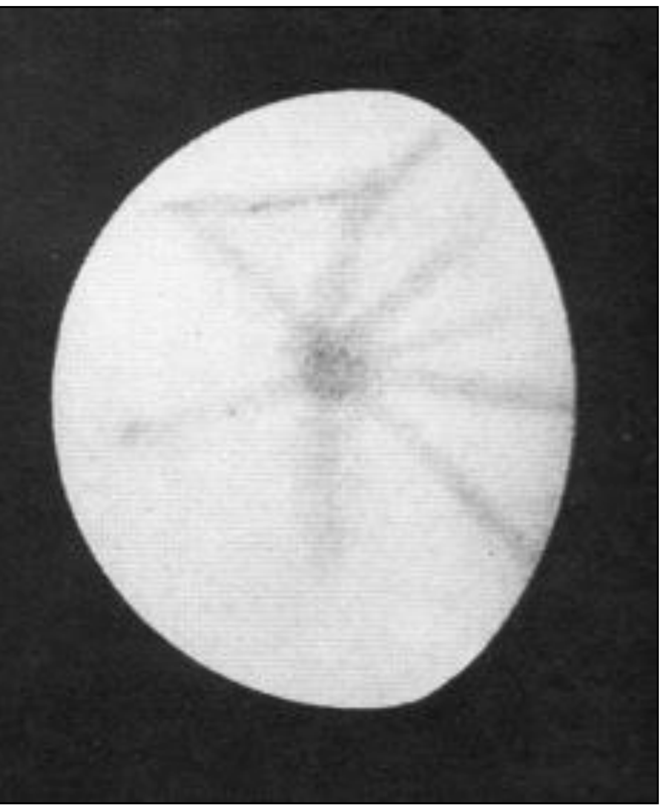
En 1639 Giovanni Zupi usó un telescopio para descubrir que el planeta tenía una fase orbital similar a la de Venus y la Luna, la observación demostró de manera concluyente que Mercurio orbitaba alrededor del Sol.

Un hecho extraño en la astronomía es que un planeta pase delante de otro (ocultación), visto desde la Tierra, las ocultaciones de Mercurio y Venus se da cada varios siglos, el 28-05-1737 ocurrió la única e histórica ocultación registrada, el astrónomo que lo observó fue John Bevis desde el Real Observatorio de Greenwich (la próxima ocultación ocurrirá en el año 2133).

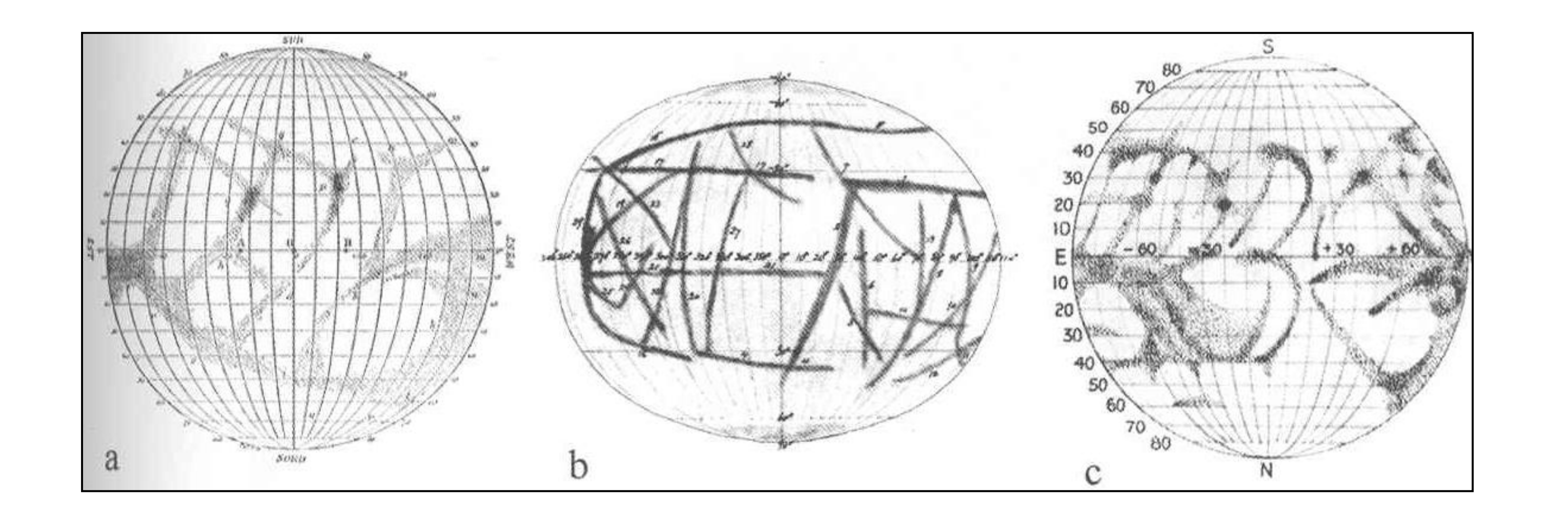


En 1800 Johann Schröter pudo hacer algunas observaciones de la superficie, pero erróneamente estimó que el planeta tenía un periodo de rotación similar a la terrestre, de unas 24 horas.

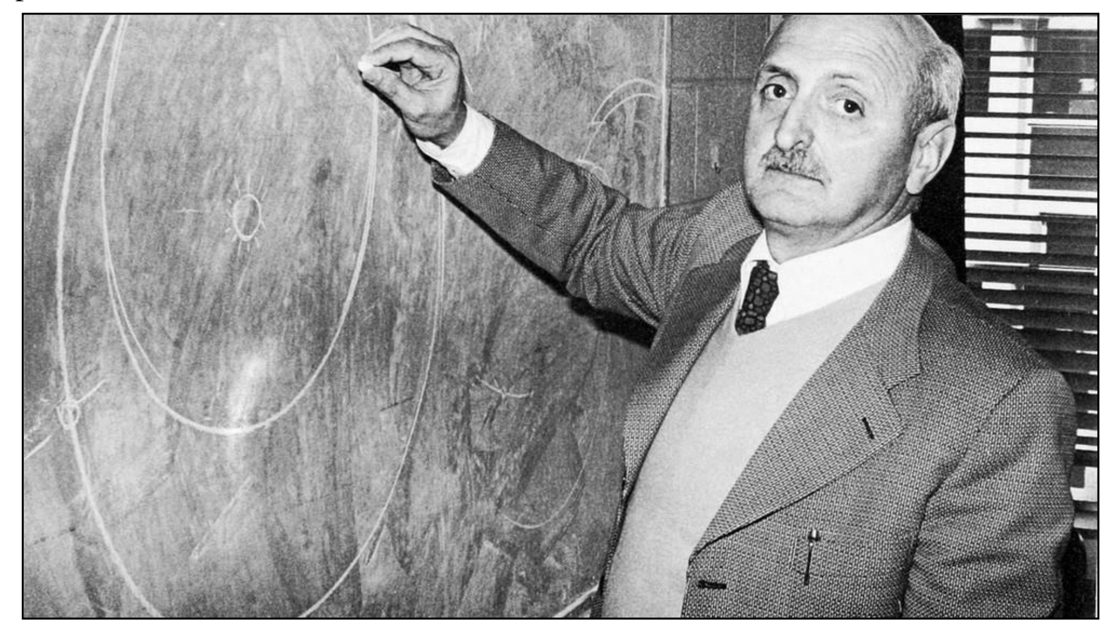




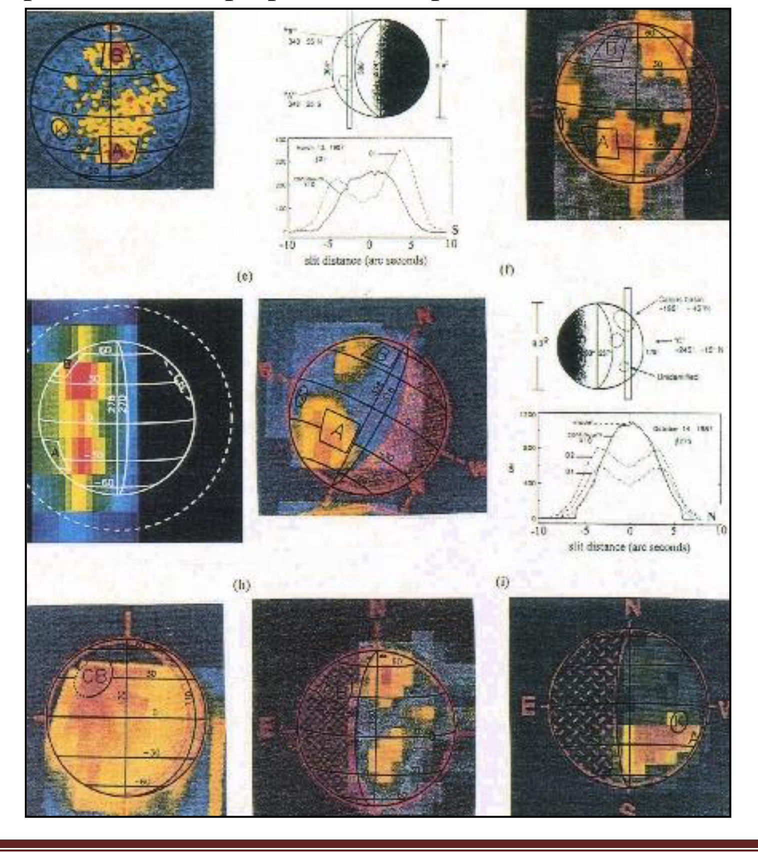
En la década de 1880 Giovanni Schiaparelli (a) realizó un mapa de Mercurio más correcto y sugirió que su rotación era de 88 días, igual que su período de traslación (Rotación sincrónica), también realizaron dibujos y Percival Lowell en 1896 (b) y Jarry-Desloges en 1920 (c).



El astrónomo italiano Giuseppe Colombo notó que este valor era sobre dos terceras partes del período orbital de Mercurio y propuso una forma diferente de la fuerza de marea, que hizo que los períodos orbitales y rotatorios del planeta fuesen distintos.

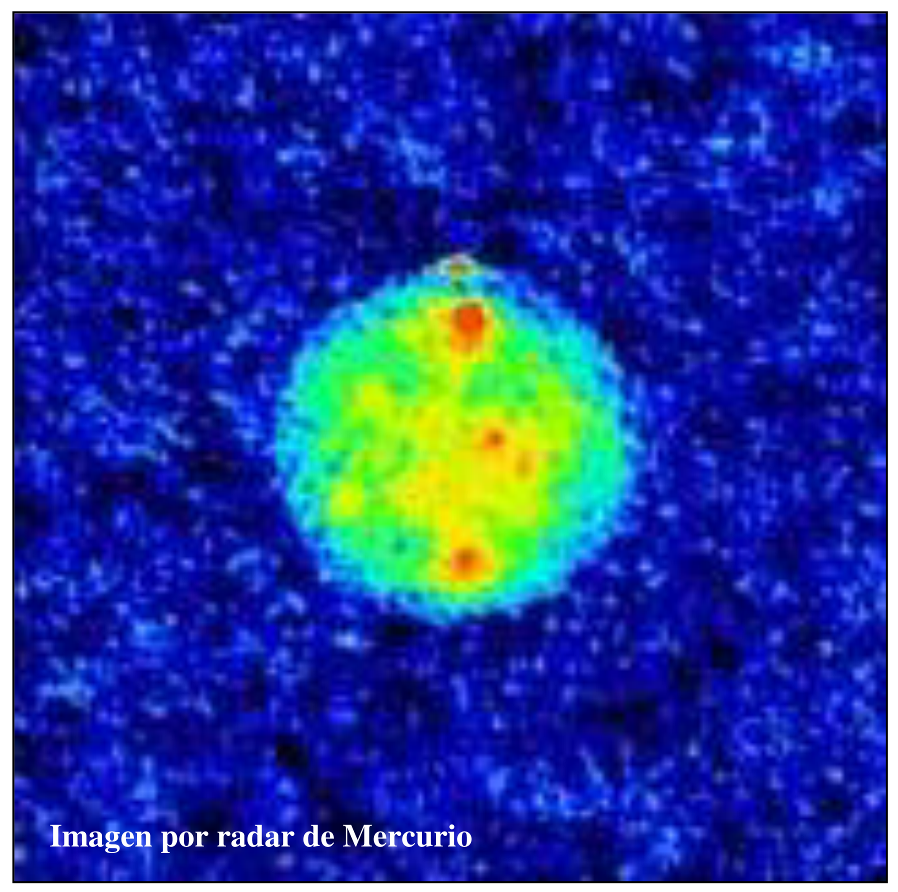


Las observaciones por grandes telescopios en tierra no arrojaron mucha luz sobre este mundo difícil de ver, y no fue hasta la llegada de sondas espaciales que visitaron Mercurio cuando se descubrieron y confirmaron grandes e importantes propiedades del planeta; Mercurio se halla rodeado por una envoltura de gas muy delgada, cuya densidad es tan baja que unas moléculas apenas chocan con otras, pero que golpean la superficie con cierta frecuencia, los análisis realizados desde la Tierra indican que en la tenue atmósfera de Mercurio existen elementos como Hidrógeno, Helio, Oxígeno, Sodio, Potasio y Calcio, los dos primeros pueden proceder en parte del viento solar o del hielo que se libera en los impactos de asteroides y cometas, el resto de los elementos químicos podrían proceder de las propias rocas superficiales.



Observaciones desde radiotelescopios

Las observaciones mediante radar indican la presencia de lo que parece ser hielo de H_2O en los polos, aunque es todavía necesaria la confirmación mediante técnicas de teledetección, algunos científicos creen que el material podría no tratarse de agua helada, sino de algo diferente, como azufre derivado de los minerales que se presentan en las rocas.


Imagen por radar de Mercurio

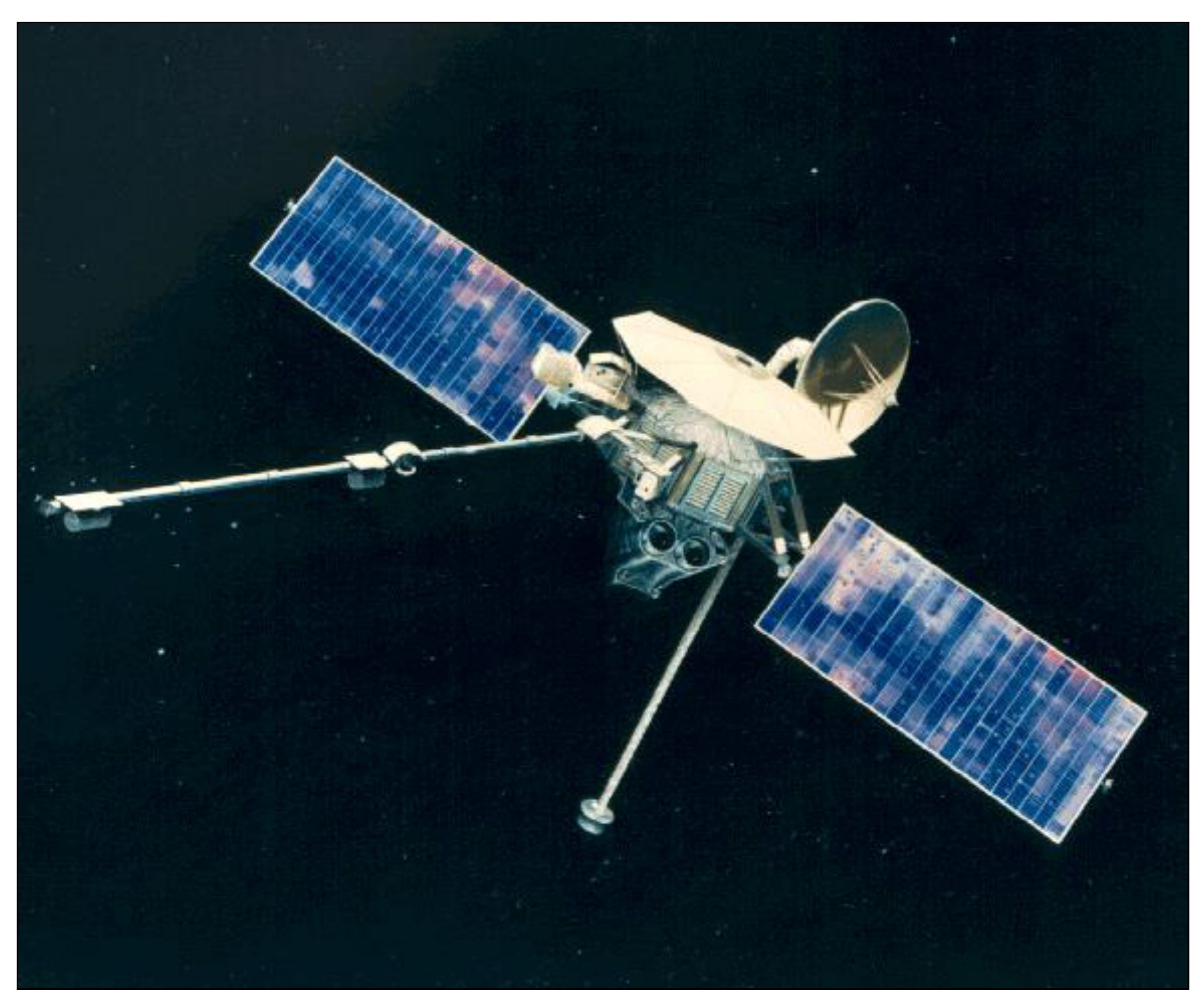
La teoría por la cual la rotación de Mercurio era sincrónica se hizo extensamente establecida, y fue un giro de 180° cuando los astrónomos mediante observaciones de radio en los años 1960 cuestionaron la teoría, si la misma cara de Mercurio estuviera dirigida siempre hacia el Sol, la parte en sombra estaría extremadamente fría, pero las mediciones de radio revelaron que estaba mucho más caliente de lo esperado, en 1965 se constató que definitivamente el período de rotación era de 59 días.

En 1960 se terminó la construcción de un radiotelescopio para estudios planetarios, los radioastrónomos al observar el lado oculto de Mercurio descubrieron que no era tan frío como se había supuesto originalmente, si Mercurio no rotaba, la única posible explicación para la temperatura elevada del lado oculto por el Sol era la presencia de una atmósfera (las atmósferas y las masas de agua son fundamentales en el clima, la temperatura en la Tierra no baja a -250 °C aunque sea de noche) con el mismo radiotelescopio, se encontró que Mercurio rota muy despacio, descartándose así la explicación atmosférica para explicar la temperatura alta de su lado oculto, su periodo de rotación es de 56 días y el de traslación de 88, así que cada vez que el planeta da tres vueltas sobre su eje se mueve dos veces alrededor del Sol, viéndose en la misma posición y dándole en apariencia la misma cara; se descubrió que Mercurio en realidad sí posee una atmósfera, ésta es sumamente tenue (mil billones de veces menos densa que la de la Tierra) no es una atmósfera que provenga del planeta, lo que se deduce de sus compuestos químicos, Helio e Hidrógeno, la atmósfera de Mercurio proviene del Sol, como el viento solar incide directamente sobre su superficie, las rocas lo absorben y más tarde se desgasifican, produciendo la incipiente atmósfera.

Misiones de exploración

Mariner-10

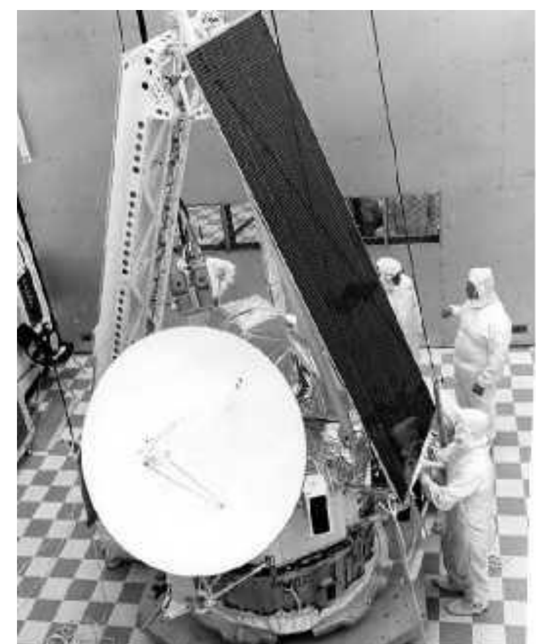
Lanzada el 03-11-1973 a bordo de un cohete Atlas, su misión era probar un transmisor experimental en banda X, explorar la atmósfera, superficie y características físicas de Venus y Mercurio, como así también validar la asistencia gravitatoria, usando en este caso a Venus para acelerarse en su trayecto final hacia Mercurio.

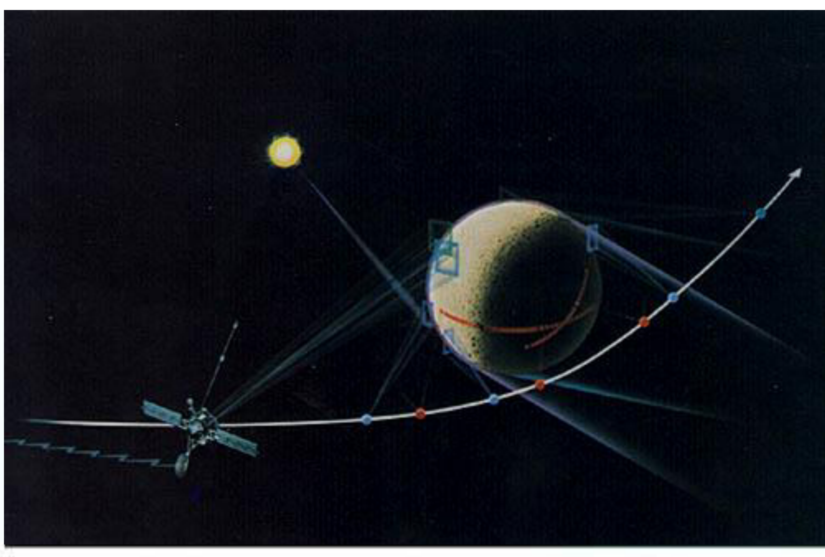


Visitó Mercurio en tres ocasiones, hizo sobrevuelos el 29-03 y el 21-09-1974 y el 16-03-1975, cartografió un total de entre el 40 y el 45% del planeta, aunque sólo del lado iluminado por el Sol, obtuvo alrededor de 10000 imágenes, las cuales cubrieron cerca del 75% de la superficie total del planeta.

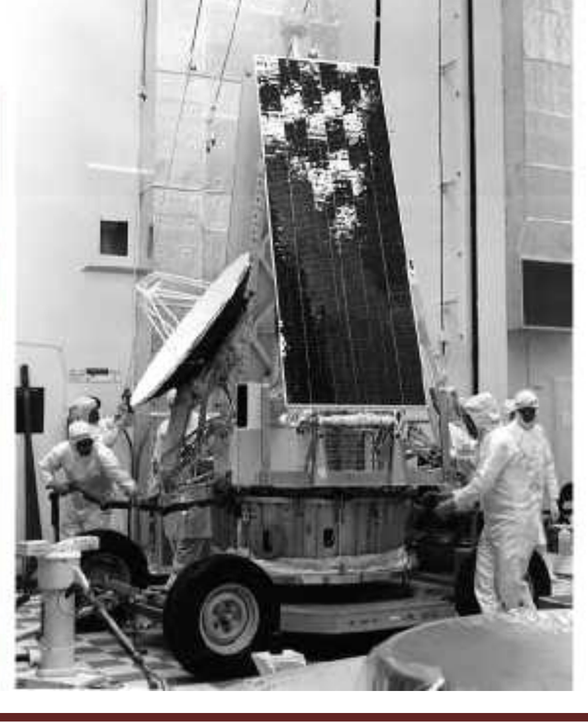
La estructura de la nave era octogonal con marcos de Magnesio y 8 compartimentos para la electrónica,medía 1,39 m en diagonal, tenía dos paneles solares que se extendían desde los laterales, cada uno de 2,69 m de largo x 0,97 m de ancho, con un total de 5,1 m² de superficie; la longitud total de la nave (con los paneles solares extendidos) era de 8 m, la sonda disponía de una plataforma móvil con 2° de libertad y un mástil de 5,8 m de largo donde se alojaba el magnetómetro, la masa total en el lanzamiento era de 502,9 Kg de los cuales 29 Kg eran de propulsor, el peso total de los instrumentos de a bordo era de 79,4 Kg.

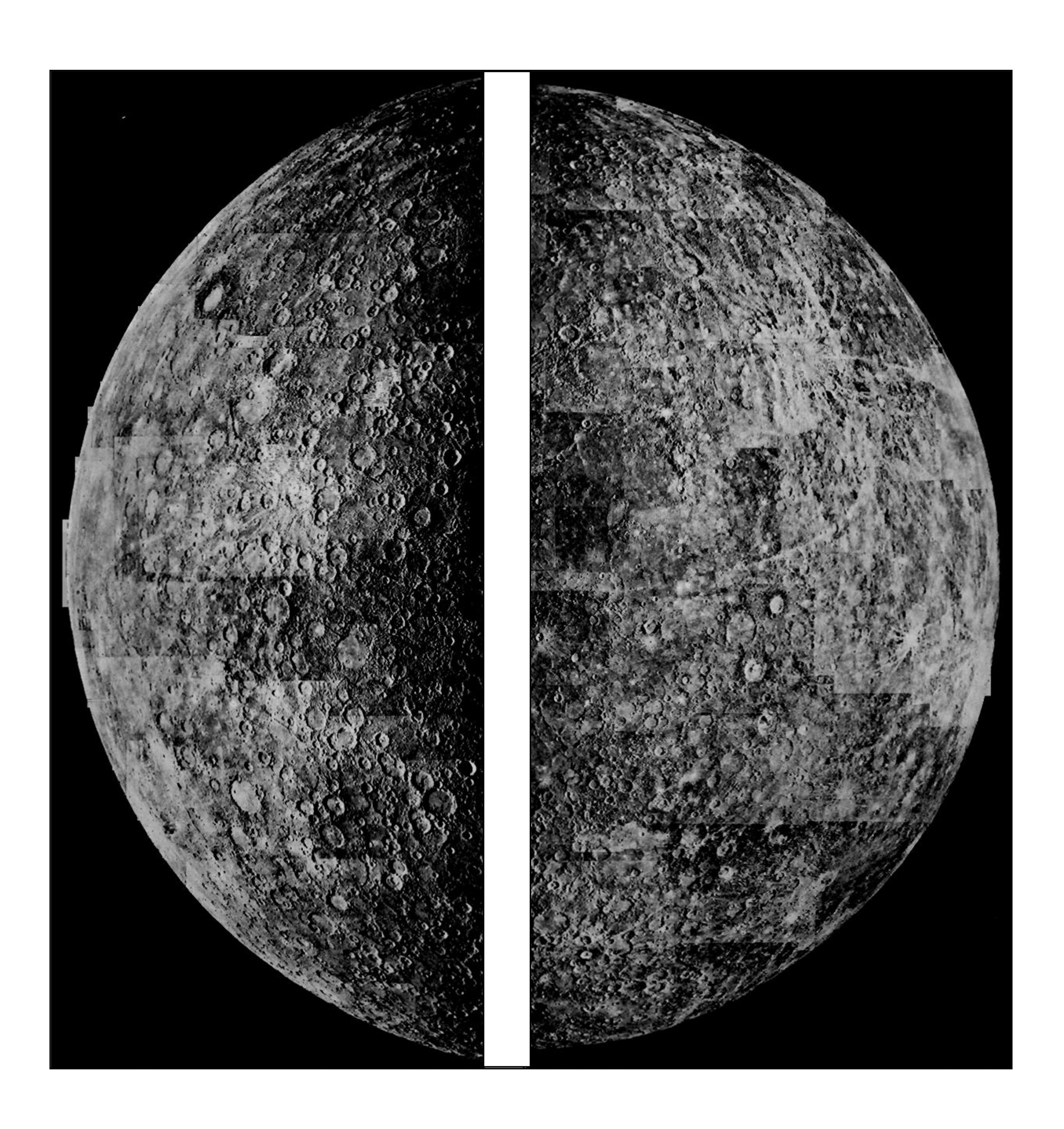








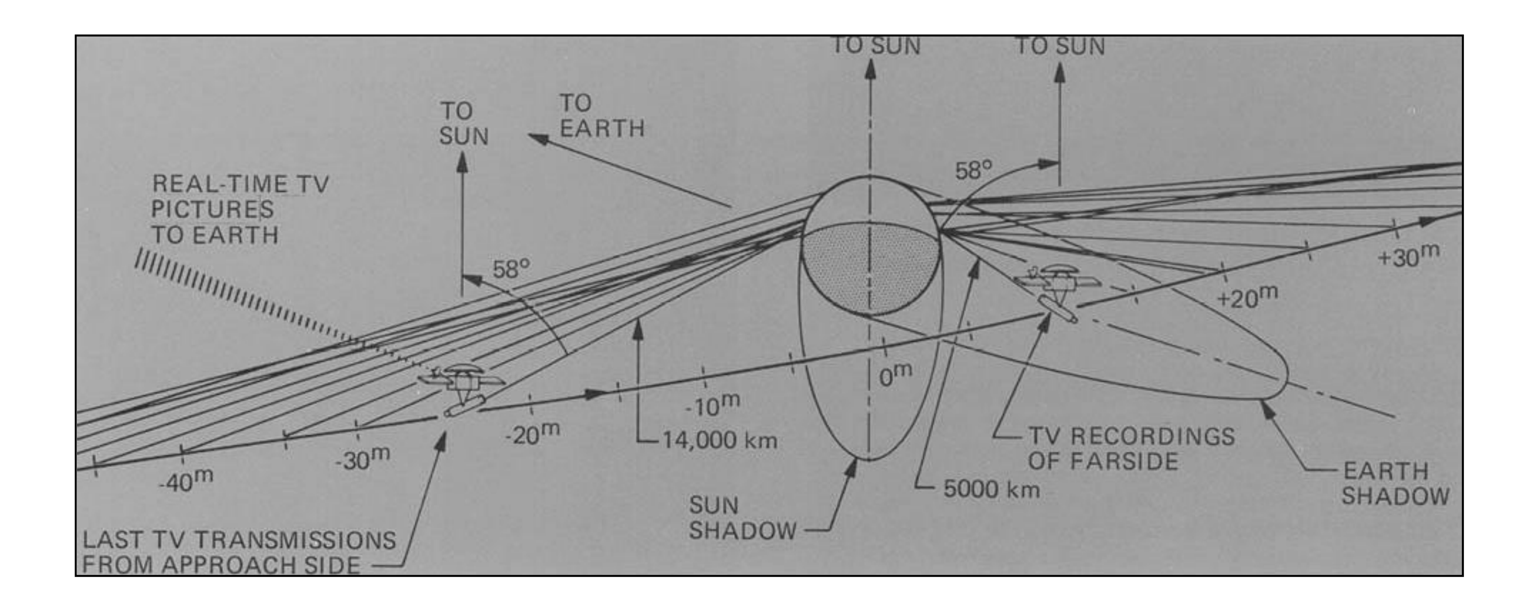


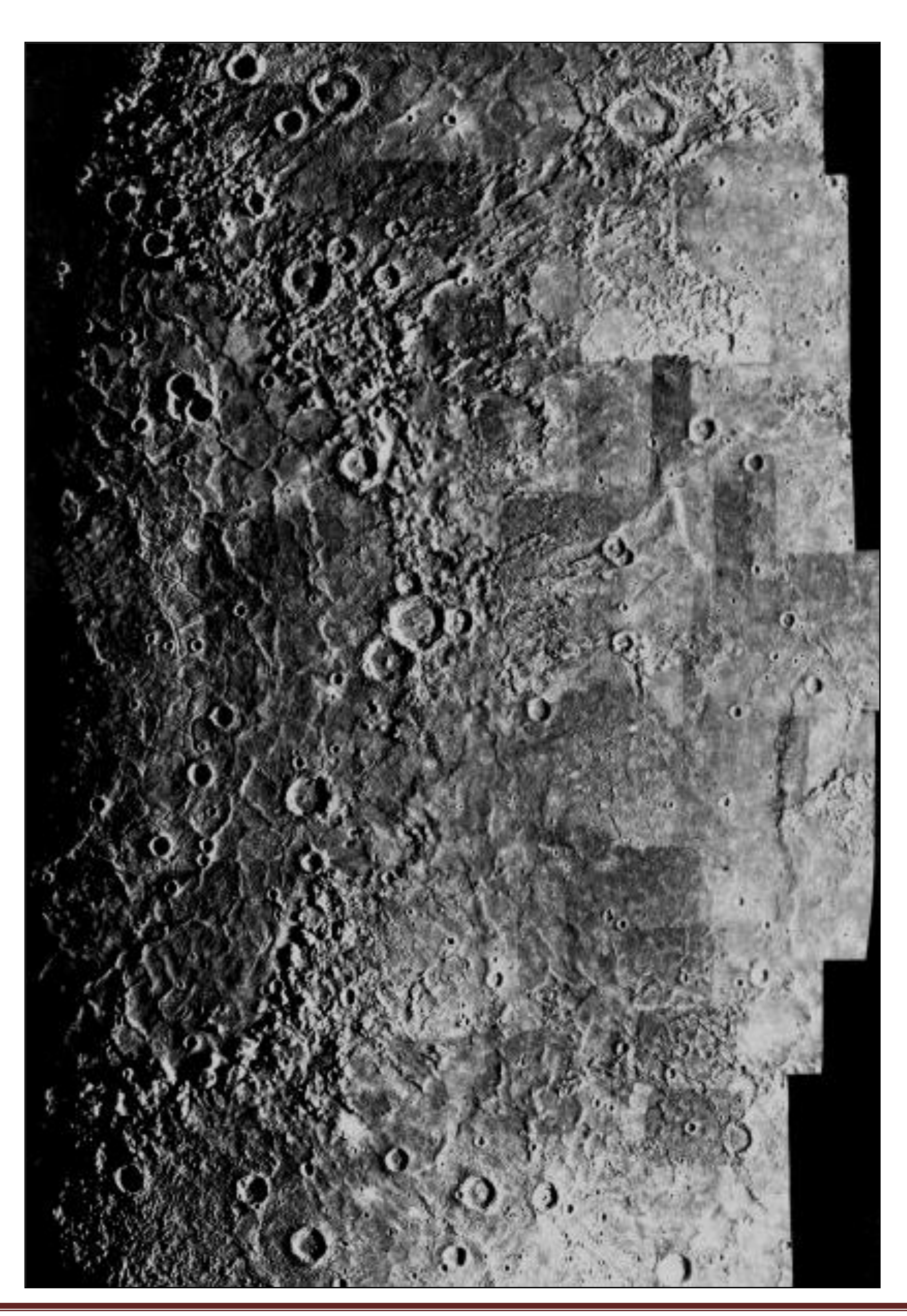


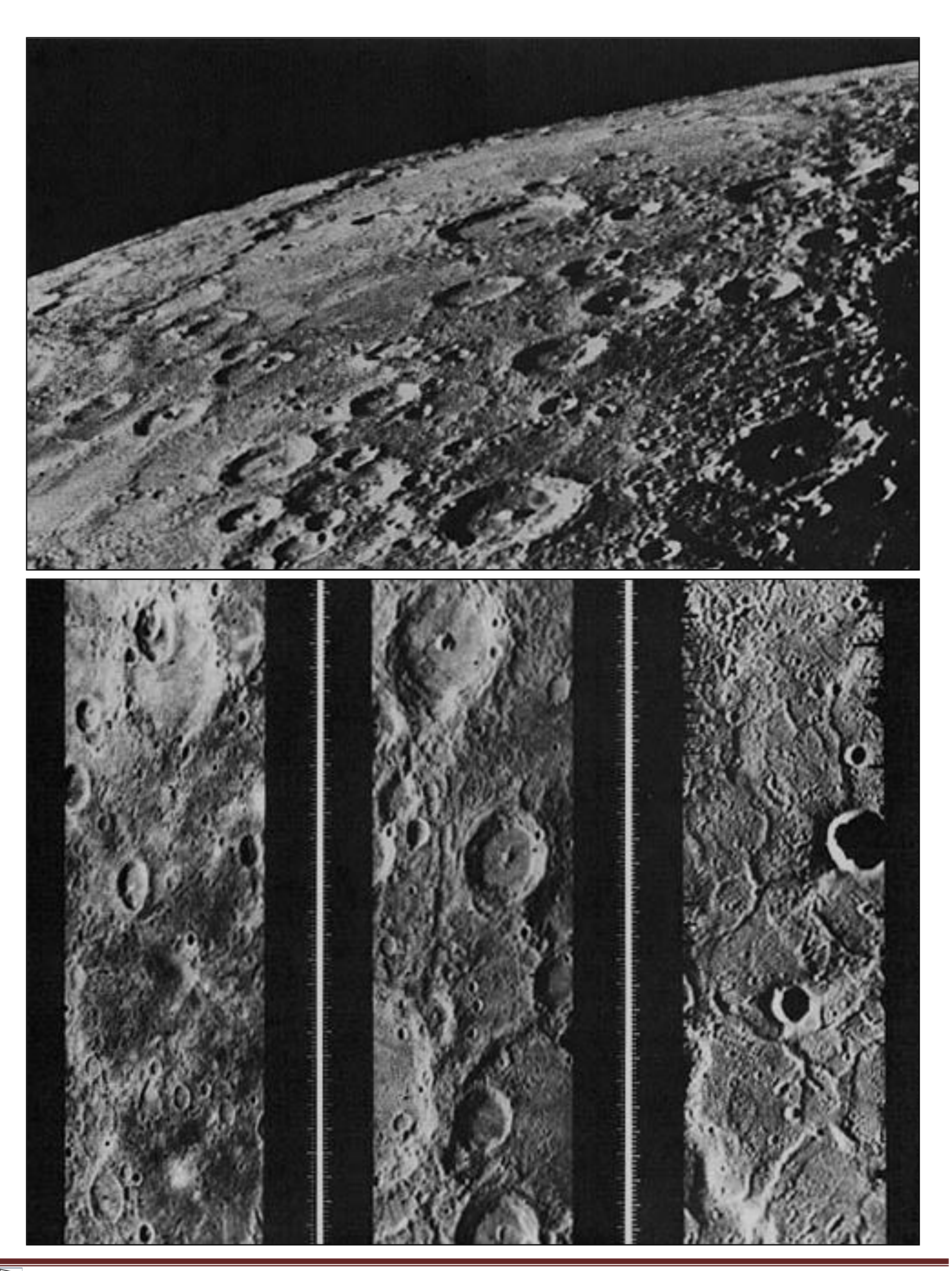
La estabilización de la nave en los tres ejes se conseguía con seis propulsores alimentados por Nitrógeno situados ortogonalmente entre ellos y montados en los extremos de los paneles solares, el control estaba bajo la computadora de a bordo, con una memoria de 512 palabras aumentada por los comandos terrestres.

La electricidad era obtenida por los paneles solares y generaban 540 W de potencia que se almacenaba en una batería de NiCd con capacidad de 20 Amperes/hora, la antena de alta ganancia tenía un diámetro de 1,37 m compuesta con una estructura con forma de panel de abeja hecha de aluminio, también llevaba una antena de baja ganancia montada al final de un mástil de 2,85 m, las antenas permitían a la nave transmitir en banda S y banda X con una velocidad de transmisión máxima de 117,6 Kb/seg, la nave espacial llevaba un rastreador de estrellas con el que seguía a la estrella Canopus y sensores solares en las puntas de los paneles solares, el interior de la sonda fue aislado con múltiples mantas térmicas en la parte superior e inferior, portaba un escudo térmico que se desplegó después de su lanzamiento para protegerla en el lado orientado hacia el Sol, cinco de los ocho compartimentos de la electrónica llevaban también cortinas regulables para controlar la temperatura interior.

Los experimentos incluyeron la fotografía de televisión, estudio del campo magnético y el plasma, radiometría infrarroja, espectroscopia ultravioleta, en 1974, luego de detectarse una falla en el sistema de control de actitud, se utilizó combustible adicional para realizar las maniobras, por lo que corría peligro el correcto acercamiento al planeta y la posición de la antena apuntando hacia la Tierra, ante un inminente agotamiento del mismo, se decidió dirigir adecuadamente los paneles solares para que pudieran ser utilizados a manera de vela solar, lo que proporcionaría el empuje necesario para reemplazar algunas de las maniobras que requerirían un gasto adicional de combustible (de esta manera, aunque en forma accidental, se utilizó por primera vez la presión de la luz -en las cercanías del Sol- a manera de vela solar, lo que en este caso produjo que se salvara la continuidad de los objetivos de la misión, tomó las primeras fotografías que se conocen de este planeta.

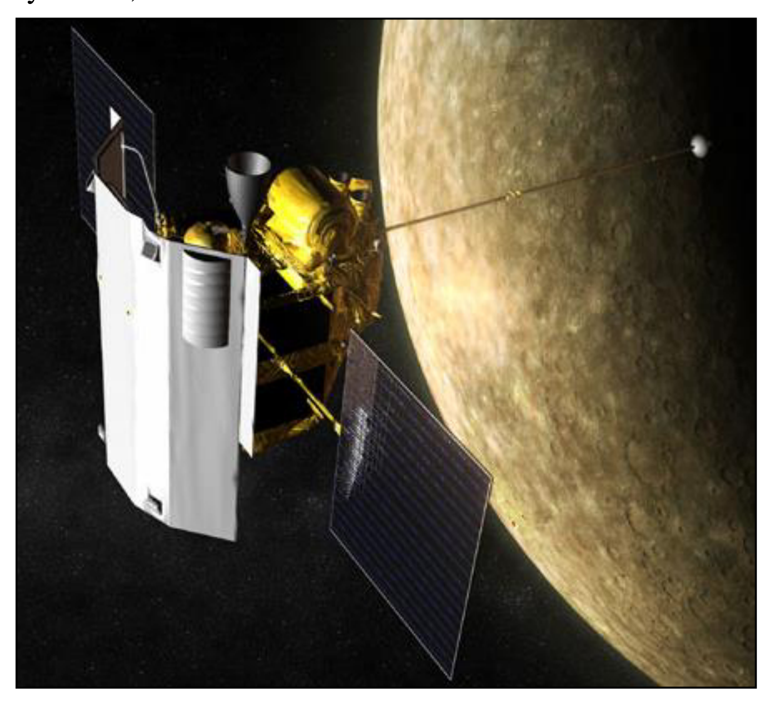




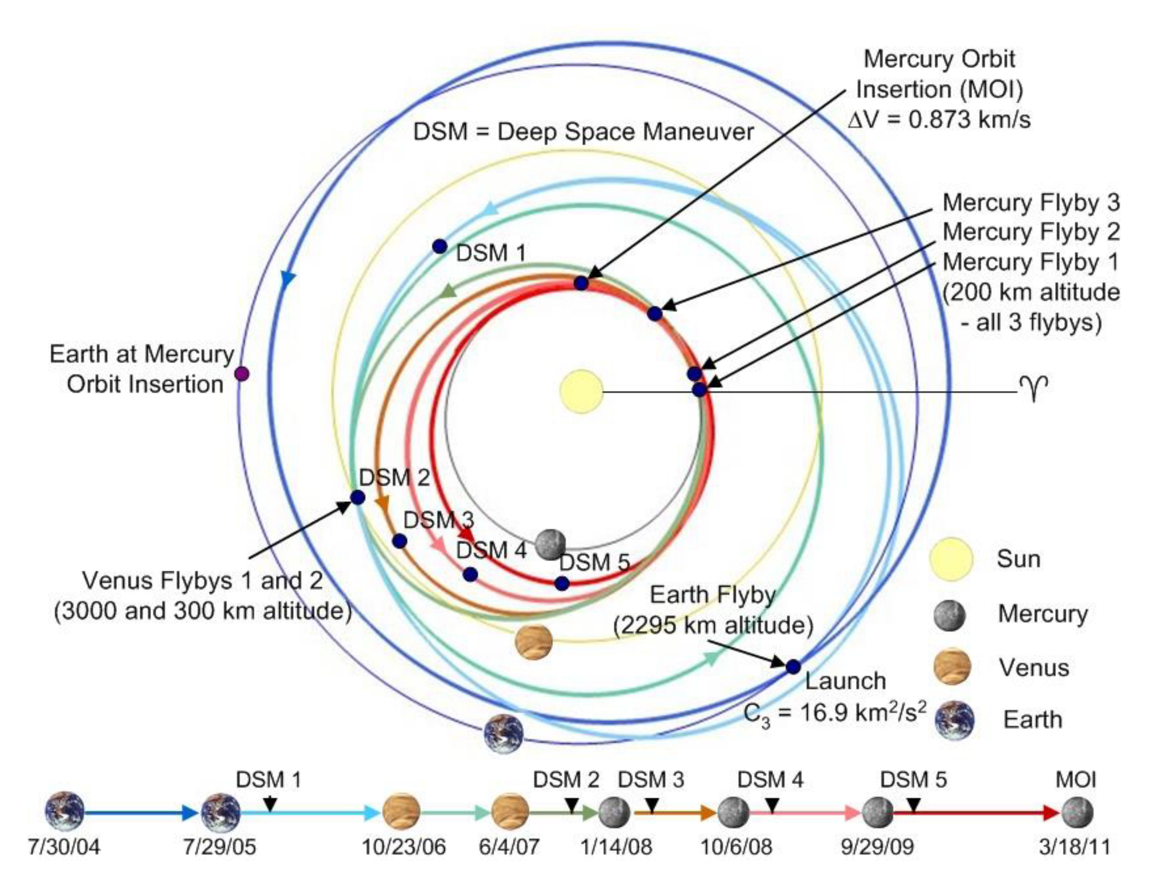


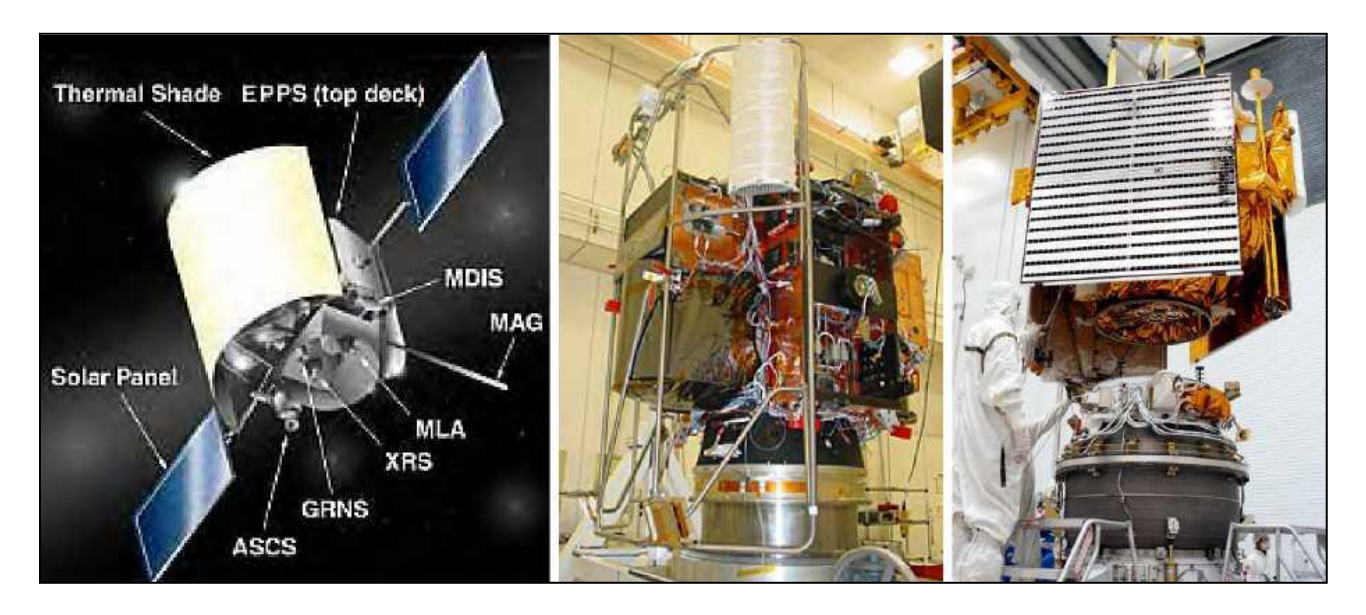
Messenger

La sonda Messenger fue lanzada desde Cabo Cañaveral el 03-08-2004; luego de un año de viaje, el vehículo sobrevolaría la Tierra en agosto de 2005, para posteriormente realizar dos aproximaciones a Venus, en octubre de 2006 y junio de 2007, estos sobrevuelos servirían para modificar la trayectoria del vehículo y posteriormente a este viaje efectuar tres sobrevuelos a Mercurio, cada uno de ellos seguidos de una maniobra de corrección de trayectoria, con la finalidad de situar la sonda en órbita en torno a Mercurio en marzo de 2011.

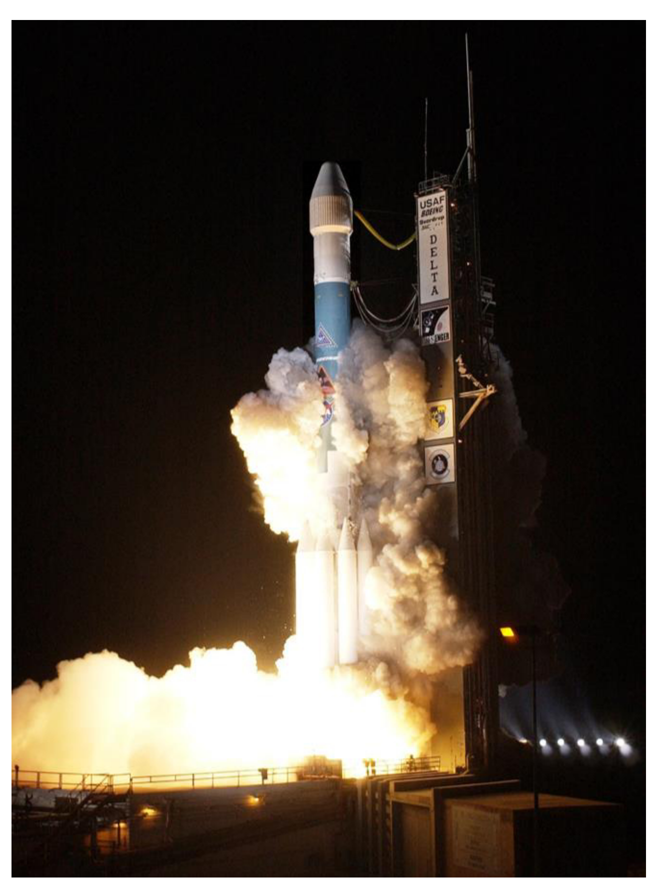






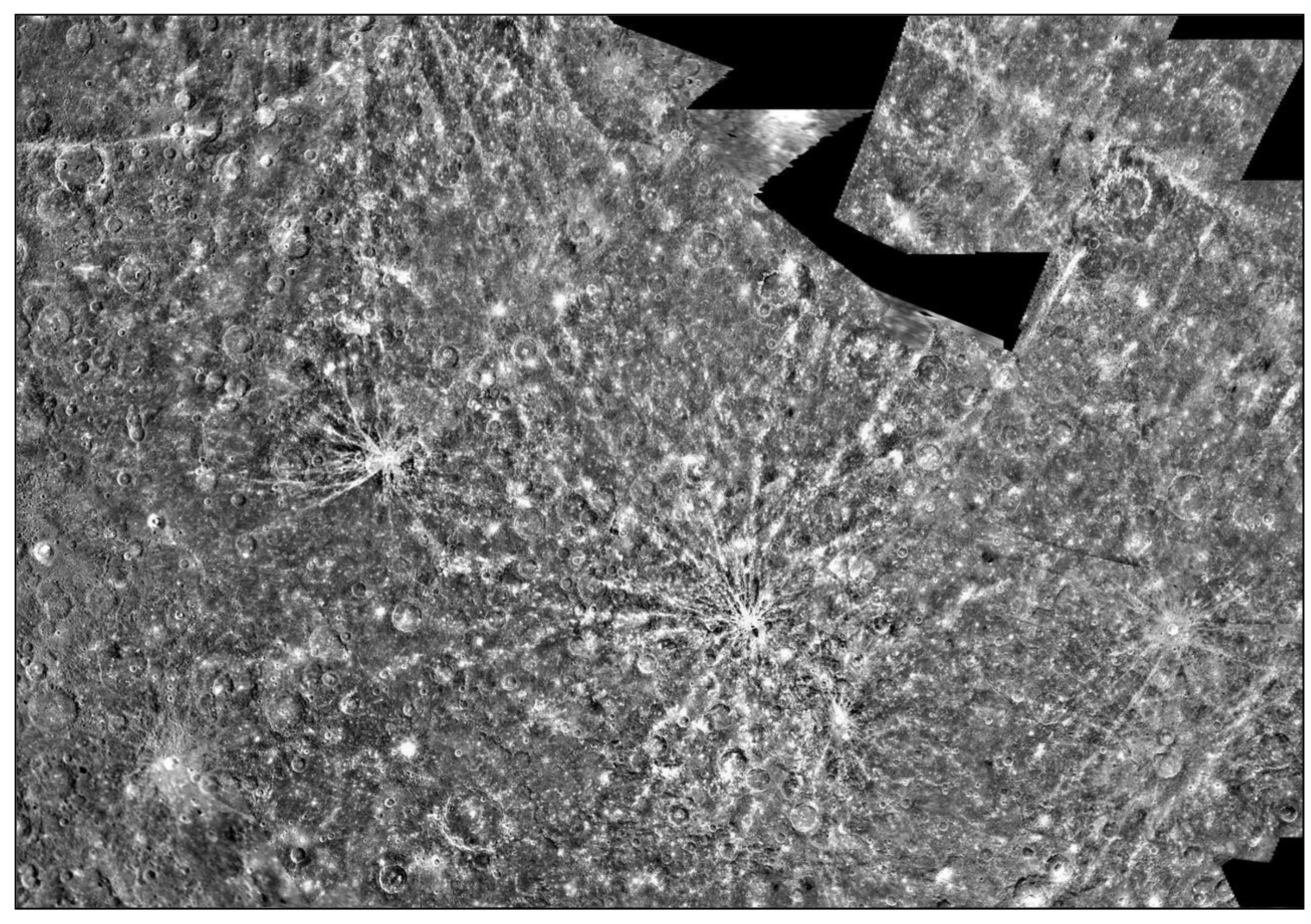


Los tres sobrevuelos se llevaron a cabo en enero de 2008, octubre de 2008 y septiembre de 2009, durante estas visitas el orbitador realizó una cartografía en color de la superficie completa del planeta, obteniendo fotografías de regiones no exploradas por la sonda Mariner 10, midió la composición de su superficie, atmósfera y magnetósfera, eran los primeros datos enviados por una sonda desde hacia más de 30 años, y resultaron ser muy valiosos.


USAF
DELTA



Messenger llevaba a bordo una amplia variedad de instrumentos, destacando el Espectrómetro de Rayos γ y Neutrones, el Sistema de Imágenes Dual de Mercurio, Altímetro Laser y el Sistema de Telecomunicaciones Radio Ciencia, los instrumentos eran, en su mayoría dedicados a analizar la superficie, específicamente su composición mineral y química, su campo magnético y su núcleo; asimismo, la información que revelarían las imágenes de alta resolución daría luces sobre la actividad volcánica y formación del planeta, que ha sido duramente castigado con impactos de meteoritos debido a su cercanía al Sol, el 14-01-2008 llega a Mercurio y realiza su primer sobrevuelo a sólo 200 Km de su superficie, la maniobra fue aprovechada por la sonda para tomar una gran cantidad de imágenes y la atención estuvo puesta en aquellas zonas no fotografiadas por la Mariner 10.



Las fotografías revelaron inmensos cañones y zonas escarpadas, áreas repletas de cráteres y otros accidentes topográficos; la NASA tenía especial interés en la zona denominada Cuenca Caloris, un cráter, seguro causado por el impacto de un meteorito, pero un accidente geográfico que los científicos no se esperaban, fue un cráter de 40 Km de diámetro bautizado como “La araña”, se lo denominó así porque el accidente está rodeado por un centenar de fallas que se extienden en todas direcciones, como las patas de una araña, estas fallas son un misterio en cuanto a su interpretación (podrían estar directamente relacionados con el impacto de un meteorito, o más bien con la propia formación del planeta).

El cráter está situado en el centro de la Cuenca Caloris, que según los datos recabados resultó ser más grande de lo que se pensaba (1550 Km de diámetro) las imágenes también sugieren actividad volcánica generalizada en el pasado de Mercurio, el interior de la Cuenca Caloris fue recubierto de magma durante esa intensa actividad y se estima que tuvo su origen en un gran impacto aproximadamente hace 3800 millones de años.

Cuando Mariner 10 sobrevoló Mercurio, fotografió formaciones geológicas como escarpes y acantilados, señales de que el planeta se está reduciendo debido al enfriamiento constante de su núcleo a lo largo del tiempo, lo que obliga a la corteza a doblarse sobre sí misma; el estudio exhaustivo de Messenger sobre la superficie de Mercurio demostró que estas características son más predominantes de lo que se había estimado anteriormente y que el planeta se está reduciendo unas cinco veces más rápido de lo que pensaban los científicos.

Las observaciones de Mariner 10 sugirieron que Mercurio podría tener características volcánicas en su superficie, pero la calidad relativamente baja de sus imágenes significaba que los científicos no podían descartar la posibilidad de que fueran simplemente cráteres de impacto; Messenger, sin embargo, eliminó todas las dudas y reveló que el planeta tenía una historia sorprendentemente volcánica, sus imágenes revelaron largos canales, colinas y orificios de ventilación que parecen haber sido formados por antiguos volcanes.

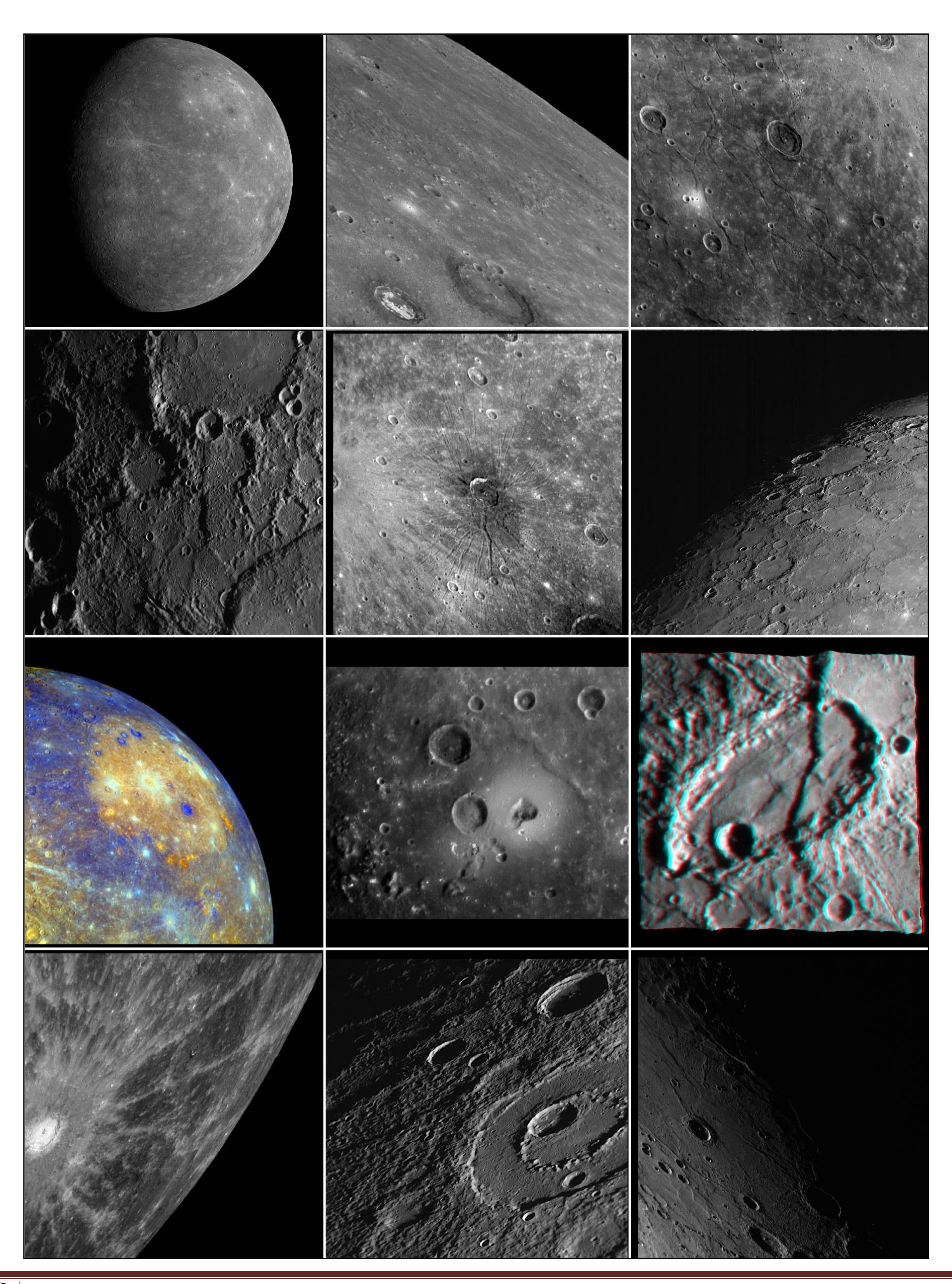
La sonda Messenger confirmó que el planeta posee un campo magnético (probablemente el resultado del flujo de Hierro en su núcleo externo) al igual que en la Tierra, este campo magnético está descentrado, desplazado al polo N del planeta y no encaja con lo que los científicos esperaban, basándose en sus modelos, durante los últimos días de estudios, Messenger aprovechó su proximidad para buscar evidencia de campos magneticos históricos en la corteza, lo que podría ayudar a comprender cómo ha cambiado con el tiempo.

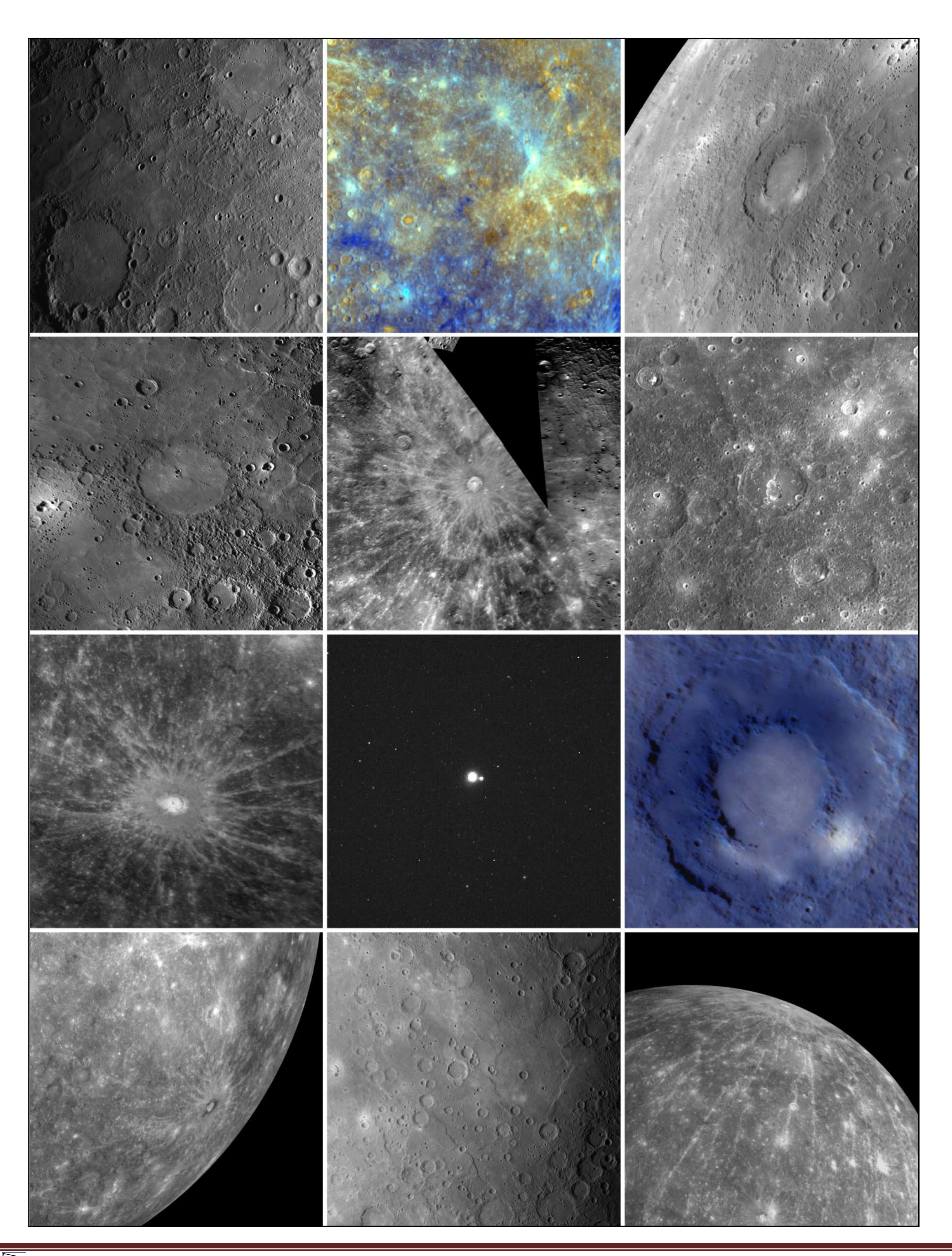


Las mediciones de compuestos volátiles como Potasio, Azufre, Sodio y Cloro en la superficie de Mercurio mostraron niveles sorprendentemente altos de ellos, tan altos o más altos que en los otros planetas interiores, los científicos ahora están tratando de encontrar formas alternativas de explicar cómo Mercurio podría haber perdido tanto material externo, al tiempo que retenían estos volátiles, una posibilidad es que se haya producido un gran impacto, pero el objeto pudo haber entrado en un ángulo muy bajo, por lo que se pudo haber expulsado una gran cantidad de material al espacio y el planeta podría no haberse calentado lo suficiente como para calentar todo el aire.

El 30-04-2015 la fuerza de la gravedad del Sol finalmente arrastró a Messenger a la superficie con un violento choque que creó un cráter; en 2025, la sonda Bepi Colombo llegará a Mercurio para realizar un estudio del planeta, como también buscará el cráter de impacto de Messenger, cuyo color y tamaño se utilizarán para analizar datos sobre la superficie del planeta.



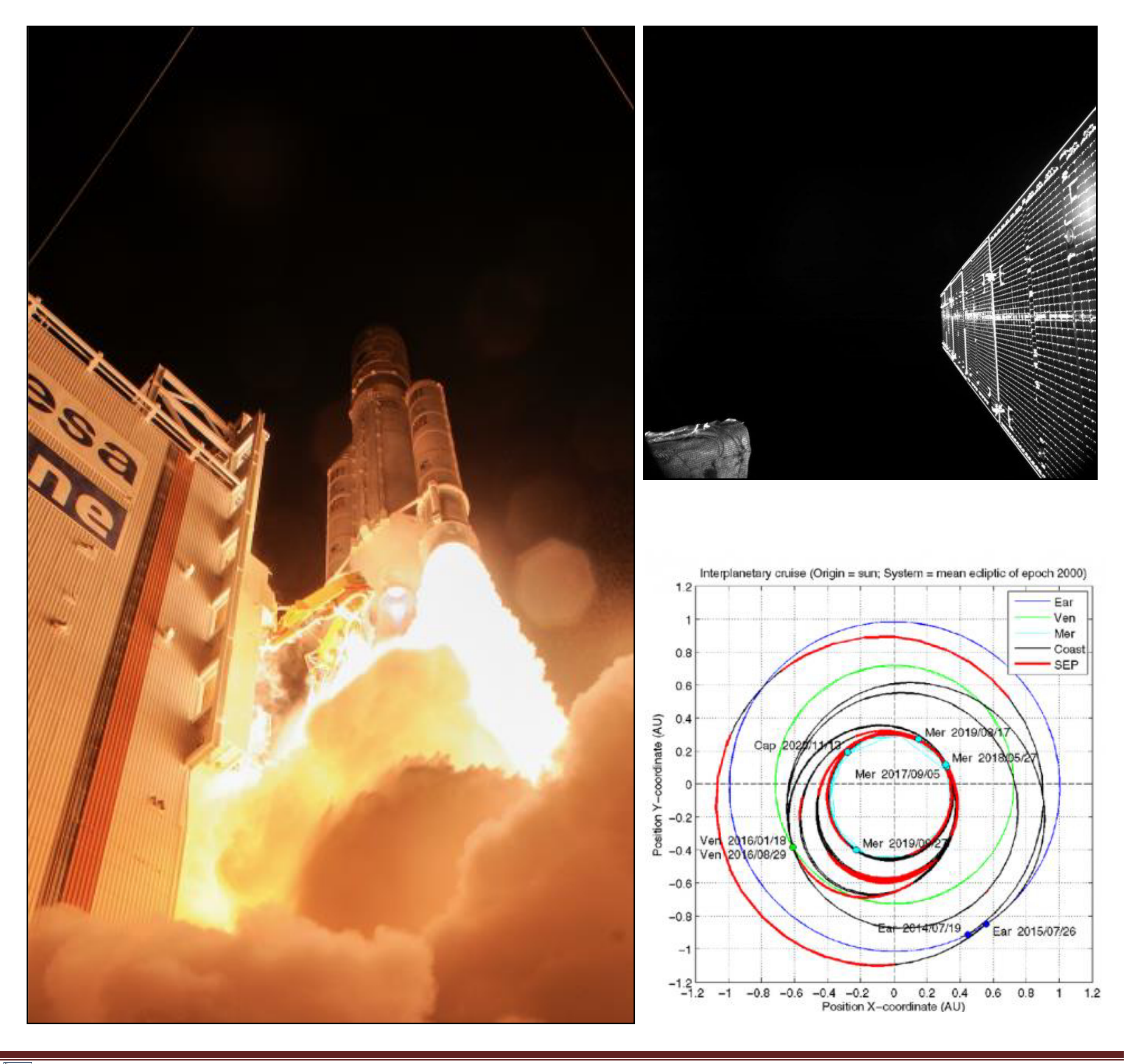




Bepi Colombo

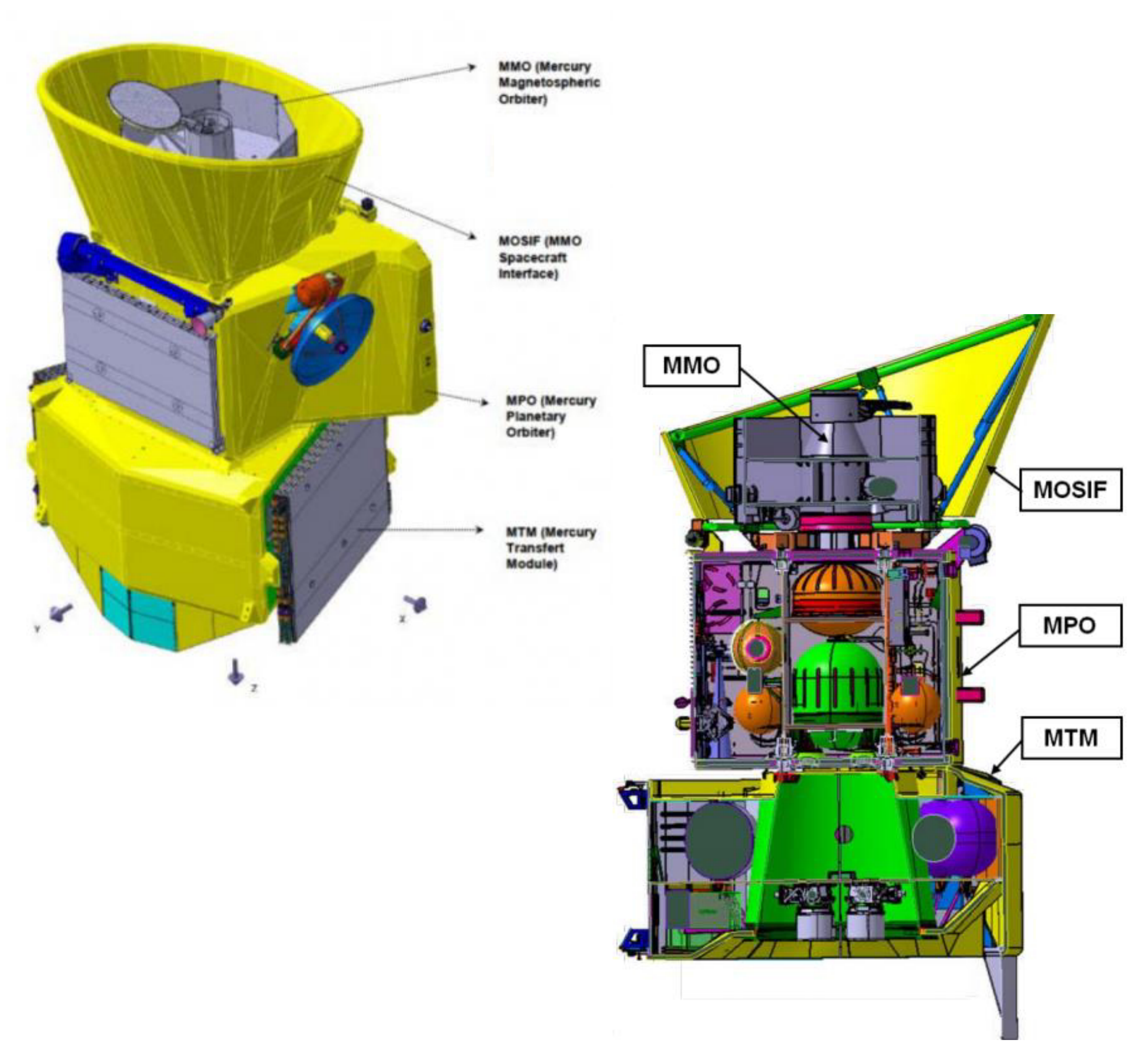
La Agencia Espacial Europea (ESA) y la Agencia Espacial del Japón (JAXA) lanzaron una misión conjunta a Mercurio el día 20-10-2018, la misión comprende dos satélites juntos, el Mercury Planetary Orbiter (MPO) y el MIO (anteriormente Mercury Magnetospheric Orbiter (MMO); tiene un peso de 4081 Kg al lanzamiento; 6,4 m de longitud y 3,6 m de diámetro; llevará a cabo un estudio exhaustivo del planeta, incluyendo su campo magnético, magnetósfera, estructura interna y su superficie; su llegada a Mercurio está prevista para el 5-12-2025, la nave fue lanzada desde el Centro Espacial Kourou (Guyana Francesa) a bordo de un cohete Ariane 5 ECA en la misión VA-245 desde la rampa de lanzamiento ELA-3.

Al llegar a Mercurio en enero de 2024 deberá afrontar temperaturas de hasta 350 °C y durante un período aproximado de un año terrestre, recogerá datos de su superficie y de su composición interna a diferentes longitudes de onda, así como también estudiará su magnetósfera, es la primera misión europea a Mercurio, su nombre proviene del profesor Giuseppe (Bepi) Colombo (1920-1984).



Instrumentos científicos

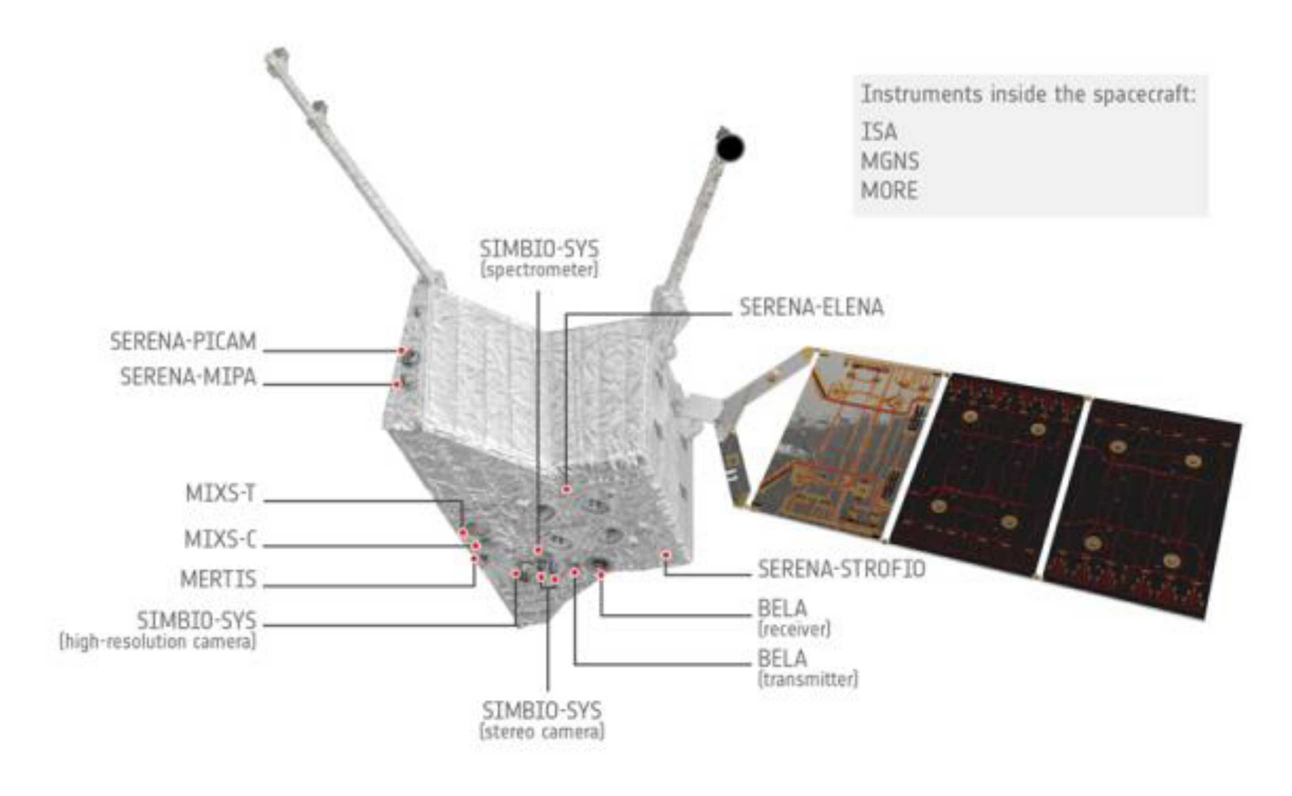
La nave en su conjunto posee cuatro elementos, el MTM (Mercury Transfer Module); MPO (Mercury Planetary Orbiter); MMO (Mercury Magnetospheric Orbiter) y el Escudo Térmico del MMO, denominado MOSIF (MMO Sunshield and InterFace Structure) siendo el MPO el elemento principal de la misión, éste tiene 11 instrumentos, el más importante es SIMBIO-SYS (Spectrometer and Imagers for MPO Bepi Colombo-Integrated Observatory SYStem) de 8,7 Kg, está formado por una cámara estéreo, cámara de alta resolución HRIC y espectrómetro VIHI (la cámara HRIC dispone de un telescopio Ritchey-Chrétien de 10 cm de apertura capaz de obtener imágenes con una resolución de 5 m/px desde 400 Km de altura.

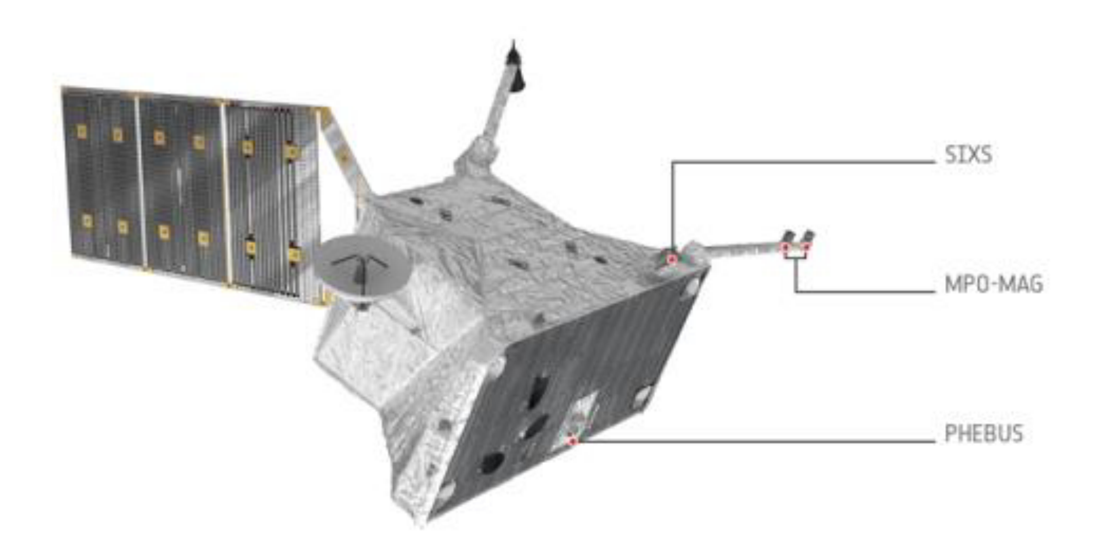


La interacción entre la superficie y el viento solar será el objetivo del espectrómetro de rayos X SIXS (Solar Intensity X-rays and Particles Spectrometer), la exósfera de Mercurio (tenue cubierta de iones y partículas) será estudiada por el espectroscopio UV PHEBUS (Bepi Colombo Probing of Hermean Exosphere by Ultraviolet Spectroscopy) y el detector de partículas SERENA (Search for Exosphere Refilling and Emitted Neutral Abundances).

El altímetro láser BELA (Bepi Colombo Laser Altimeter) realizará un mapa de Mercurio 3D con una resolución de unos 20 m en horizontal y 30 cm en vertical, los espectrómetros de neutrones y altas energías MGNS (Mercury Gamma Ray and Neutron Spectrometer) y MIXS (Mercury Imaging X-Ray Spectrometer) ayudarán a MERTIS a descifrar la composición de Mercurio.

El espectrómetro infrarrojo MERTIS (MErcury Radiometer and Thermal infrared Imaging Spectrometer) estudiará la composición de la superficie en el rango de longitudes de onda de 7 a 40 micras, lo que permitirá crear mapas de temperaturas con una resolución de 2000 m y de composición con una resolución de 500 m, el magnetómetro MERMAG (Mercury Magnetometer) analizará la magnetósfera y la estructura interna del planeta será estudiada por los instrumentos de la Agencia Espacial Italiana (Italian Spring Accelerometer) y MORE (Mercury Orbiter Radioscience Experiment)

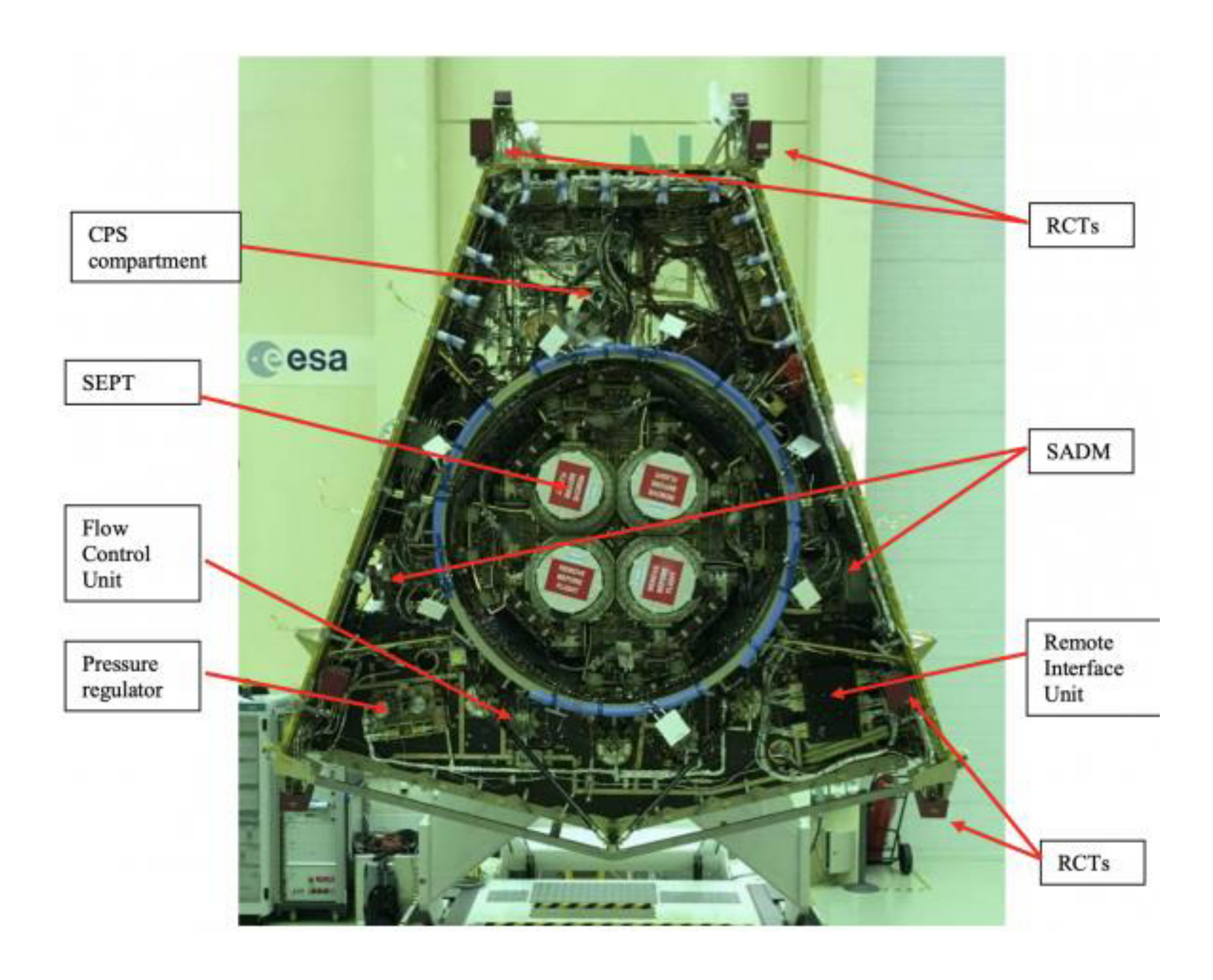




El orbitador japonés MIO tiene forma de prisma octogonal y una masa de 275 Kg, lleva 5 instrumentos, el PWI (Mercury Plasma Wave Instrument) para el estudio de ondas de radio y plasma de la magnetósfera (formado por 4 antenas desplegables de 15 m); el MMO-MGF, compuesto por 2 magnetómetros situados en los extremos de dos brazos desplegables de 5 m; el MSASI (Mercury Sodium Atmosphere Spectral Imager) para medir la abundancia de Sodio en la exósfera de Mercurio; MPPE (Mercury Plasma Particle Experiment) compuesto de 7 sensores para estudiar el plasma y partículas energéticas de la magnetósfera y su interacción con el viento solar y el MDM (Mercury Dust Monitor) para analizar el polvo interplanetario en la órbita de Mercurio; construido por la ESA, el escudo protector MOSIF que protege al MIO hasta su inserción en órbita, posee un peso de 125 Kg y lleva 8 capas de material aislante sus dimensiones son de 1,8 m de altura y 3 m de diámetro.



El MTM (Mercury Transfer Module), construido por la ESA, es el elemento más pesado del vehículo, con 1872 Kg, lleva 4 motores iónicos QinetiQ T6 de fabricación británica y 145 milinewtons, los motores pueden funcionar en parejas o de uno en uno y su potencia es de 5 KW cada uno; usan 580 Kg de Xenón como propelente que se almacenan en tres tanques; dispone de dos paneles solares de 40 m^2 y 290 Kg de peso que proporcionan unos 13 KW; también lleva 24 propulsores que se encargarán del control de posición de la sonda durante el viaje de crucero y 3 cámaras M-CAM para comprobar el buen estado de los elementos del vehículo durante el viaje a Mercurio.



El MTM se separará del resto de la nave el 24-10-2025 luego de efectuar 18 órbitas alrededor del Sol, la inserción en órbita de Mercurio del MPO y el MIO será el 5-12-2025 y se llevará a cabo mediante el sistema de propulsión del MPO, la órbita inicial será de 674x178000 Km, el MPO será situado en una órbita científica polar de 480x1500 Km con un período de 2,3 hrs y el MMO japonés estará en una órbita polar más excéntrica (590x11640 Km) y un periodo de 9,3 hrs, el MMO se separará del MPO el 20-12-2025, el MOSIF será soltado el 26-12-2025 y MPO alcanzará su órbita definitiva el 14-03-2026.

Compartiendo la pasión por la astronáutica, el espacio y la aviación estamos en



Biblioteca Instituto Nacional de Derecho Aeronáutico y Espacial (INDAE), F. A. A.

Cometaria https://cometasentrerios.blogspot.com

Argentina en el espacio http://argentinaenelespacio.blogspot.com/



Libros, Revistas, Intereses http://thedoctorwho1967.blogspot.com/

Archivo Histórico de Revistas Argentinas www.ahira.com.ar



Turismo Sideral https://turismo-sideral.com.ar

Estación Vientos del Sur http://vientosdelsurestacion.blogspot.com/

Sociedad Lunar Argentina https://sites.google.com/site/slasociedadlunarargentina/



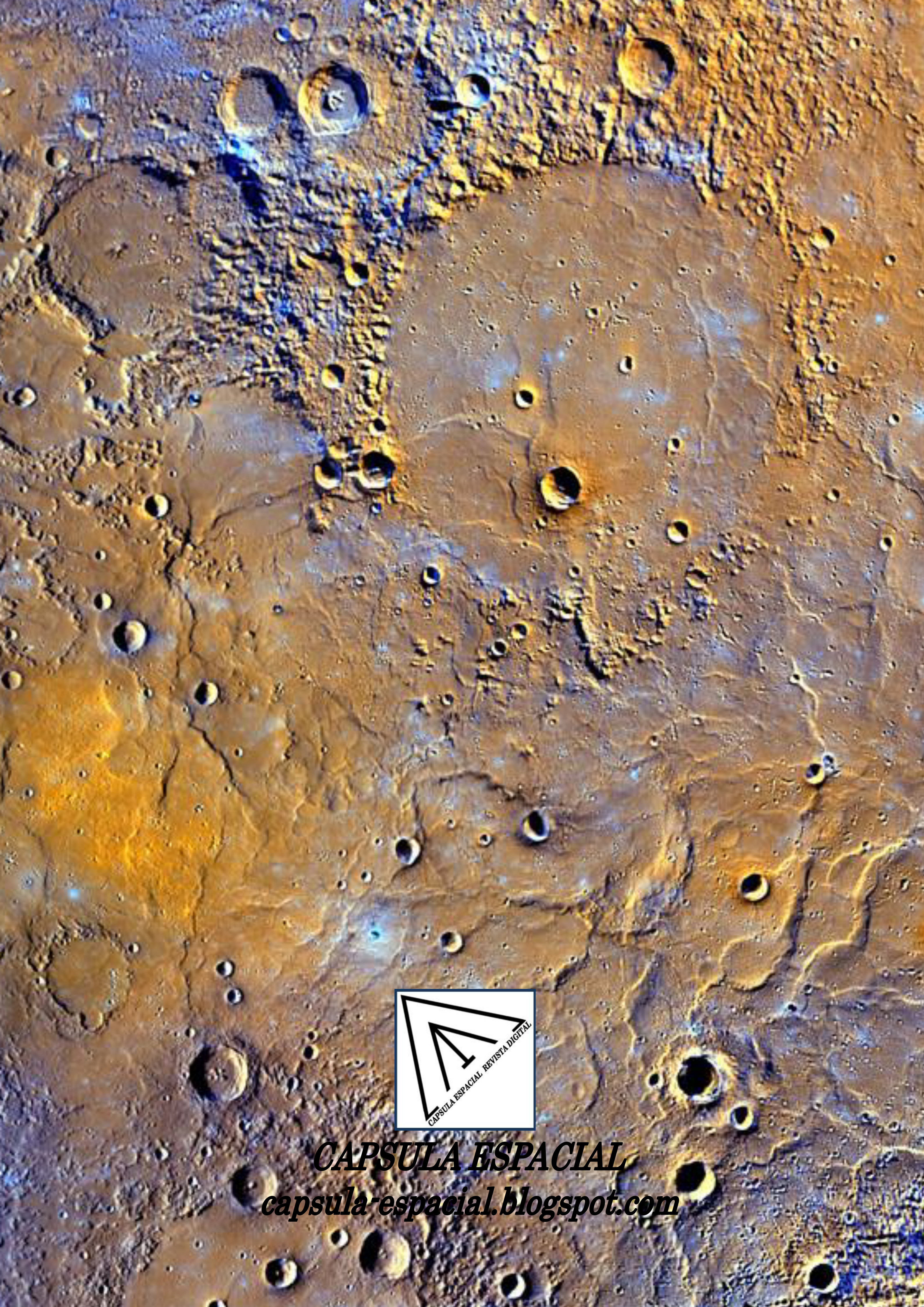
<u>Fuentes de información y fotos vertidas en la publicación</u>

European Space Agency (ESA)

Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)

National Aeronautics and Space Administration (NASA)

Wikipedia, enciclopedia virtual


CAPSULA ESPACIAL REVISTA DIGITAL
CAPSULA ESPACIAL
capsula-espacial.blogspot.com